1854

Pommier

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

DE LA CONSTITUTION PHYSIQUE ET CHIMIQUE DES EAUX MINÉRALES DU DÉPARTEMENT DES VOSGES

ET EN PARTICULIER DE QUELQUES SOURCES PEU CONNUES.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS, le 10 janvier 1854,

PAR CHARLES-ACHILLE POMMIER,
DE MIRECOURT (VOSGES),
Bachelier ès lettres, bachelier ès sciences,
Ancien élève de l'École pratique.





PARIS.
IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET Cᵉ,
RUE RACINE, 26, PRÈS DE L'ODÉON
—
1854

A MON PÈRE

CHARLES POMMIER,

PHARMACIEN A MIRECOURT (VOSGES).

A

M. LE PROFESSEUR CHEVALLIER,

Pharmacien-chimiste, membre de la Légion d'honneur, professeur adjoint à l'École de pharmacie, membre de l'Académie impériale de médecine de Paris, de l'Académie royale de Belgique, des Conseils de salubrité de Paris et de Bruxelles, du Conseil d'administration de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, membre correspondant des Académies de Bordeaux, de Reims, de Rouen, de diverses Sociétés savantes de l'Allemagne, d'Anvers, de la Bavière, de Bruges, de Liége, de Lisbonne, de Londres, de Turin, etc., etc.

Faible tribut de reconnaissance.

C.-A. POMMIER.

DE LA CONSTITUTION

PHYSIQUE ET CHIMIQUE

DES EAUX MINÉRALES DU DÉPARTEMENT DES VOSGES

ET

EN PARTICULIER DE QUELQUES SOURCES PEU CONNUES.



INTRODUCTION.

Dès la plus haute antiquité, les eaux minérales naturelles ont été appliquées à l'art de guérir; et les services qu'elles ont constamment rendus, leur ont continué jusqu'à nos jours une faveur méritée. Aussi, malgré les nombreux travaux de tout genre publiés sur ce sujet, l'intérêt qui se rattache à cette question paraît inépuisable. Depuis quelques années surtout, l'étude des eaux minérales a pris un nouvel essor : les médecins reconnaissent qu'ils trouvent en elles de puissants auxiliaires, et les regardent, dans beaucoup de circonstances, comme un des moyens curatifs des plus efficaces : de plus, quelques sages administrateurs ont compris que ces sources sont un élément puissant de prospérité pour le pays qui les possède, et qu'elles apportent souvent avec elles l'aisance, si ce n'est la richesse.

Dans ces derniers temps, on a fait de sérieuses tentatives pour mettre en vogue des eaux récemment découvertes, et pour en ressusciter quelques-unes connues autrefois, mais qui étaient tombées dans l'oubli. Il est regrettable, en effet, de voir tant de sources délaissées qui pourraient devenir d'une grande utilité pour les malades, surtout pour ceux à qui la fortune ne permet pas d'aller au loin chercher un soulagement à leurs maux. Déjà Carrère, frappé de ces vérités, commençait ainsi la troisième partie de son *Catalogue raisonné :*

« Il est beaucoup d'autres sources minérales sur lesquelles » on n'a rien écrit; elles sont absolument ignorées, ou sont » connues tout au plus, même imparfaitement, dans les » lieux qui les avoisinent. Plusieurs d'entre elles méritent » peut-être encore plus notre attention, que beaucoup de » celles sur lesquelles on a le plus travaillé. Il paraîtrait intéres- » sant de les soumettre à des épreuves propres à nous en faire » connaître les principes et les propriétés. Elles n'ont peut- » être été négligées, que parce qu'elles sont oubliées ou igno- » rées; leur réunion dans un même tableau pourra exciter » les recherches des chimistes et l'attention des praticiens : » c'est ce qui va faire le sujet de cette troisième partie. »

Plus tard (en 1818), M. Patissier consacre également un chapitre aux eaux minérales peu connues : il en fait l'énumération, indique les propriétés qu'on attribue à chacune, et s'efforce d'appeler sur elles l'attention des hommes de l'art.

Ce sont ces motifs qui nous ont engagé à entreprendre un travail sur les eaux minérales des Vosges (1), et à étudier

---

(1) Nous commencions à nous occuper de notre thèse, lorsqu'il parut une brochure intitulée : *Coup d'œil sur les Eaux minérales des Vosges*, par M. le docteur Haxo, secrétaire perpétuel de la Société d'émulation des Vosges. Dans ce petit ouvrage, l'auteur annonce que son but principal est de donner une description exacte des lieux pour servir de guide aux

spécialement les *sources peu connues*. Nous n'avons pas la pensée que toutes ces eaux doivent prétendre marcher de front avec nos établissements de première classe; mais, tout en conservant une place plus modeste, un certain nombre nombre d'entre elles sont employées avec succès dans les localités voisines, et d'autres non moins salutaires pourraient aussi être utilisées.

Les eaux de Plombières, Bains, Bussang et Contrexéville ont été l'objet de savantes et de nombreuses recherches, et sont connues aujourd'hui d'une manière assez exacte. Comme nous n'avons pas l'intention de rapporter ici les travaux de nos prédécesseurs, ni de recommencer des analyses que nos premiers chimistes ont faites avant nous, nous renverrons, pour ce qui concerne ces eaux, aux traités spéciaux écrits sur chacune d'elles. Cependant, comme des établissements qui sont d'une aussi grande importance pour les Vosges méritaient une mention de notre part, nous n'avons pu les passer sous silence; mais nous nous sommes borné à donner sur eux quelques indications sommaires, suivies des résultats que nous avons obtenus de quelques expériences.

Quant aux sources peu connues, nous les avons toutes étudiées par nous-même, et analysées avec soin : nous nous en occuperons donc spécialement, et nous n'épargnerons pas les détails sur les opérations qui nous ont été nécessaires pour connaître leur composition chimique.

Les travaux récents d'un de nos savants professeurs ont démontré la présence de l'iode dans la plupart des eaux naturelles. Nous avons dû suivre l'impulsion donnée par M. Chatain, et vérifier si quelques-unes de nos sources ne renfermeraient pas de composés iodurés ou bromurés,

---

touristes et aux baigneurs. Nous n'en avons pas moins persévéré dans le choix de notre sujet, en nous bornant toutefois à traiter la partie purement scientifique.

Nous n'avons pas non plus négligé la recherche de l'arsenic que MM. Chevallier et Gobley ont constaté dans un si grand nombre d'eau minérales.

Nous présentons à l'École une série d'anneaux arsenicaux que nous avons retirés de nos sources ou de leurs sédiments.

Pour déterminer la nature et la proportion des gaz contenus dans ces eaux, nous avons toujours opéré à la source même, regardant cette condition comme indispensable pour avoir des résultats certains.

Il nous reste à exposer la marche que nous avons adoptée : après avoir dit quelques mots sur Plombières, Bains, Bussang et Contrexéville, nous parlerons successivement de Fontenois-le-Chateau, Saint-Dié, Circourt, Saint-Vallier, Hëncheloup, Vittel, Lignéville, Velotte, Saint-Menge, Bulguéville, Dolaincourt, et nous terminerons par une notice sur la fontaine Saint-Thibault de Nancy (Meurthe).

SOURCES MINÉRALES

CONNUES ET EXPLOITÉES

DU DÉPARTEMENT DES VOSGES.

EAUX DE PLOMBIÈRES

(arrondissement de Remiremont).

Parmi les eaux minérales des Vosges qui jouissent d'une réputation étendue et qui font l'objet d'une exploitation importante, celles de Plombières occupent, sans contredit, le premier rang. Ces eaux, dont la découverte est généralement attribuée aux Romains, sont fournies par dix sources principales, de différentes températures (de 27° à 69° centigrades), qui suffisent à l'entretien de cinq établissements de bains. Elles sortent du granite. L'analyse chimique a démontré que le carbonate de soude est l'élément qui s'y trouve en plus forte proportion.

Un grand nombre de travaux ont été faits sur ces eaux. M. le docteur Turck, entre autres, publia sur elles un ouvrage dans lequel leurs caractères et leur mode d'action sont parfaitement exposés.

La découverte de l'arsenic dans les eaux de Plombières ayant donné lieu à des contestations ces dernières années,

nous rappellerons que c'est M. Caventou qui a trouvé ce corps dans l'eau ferrugineuse, et que MM. Chevallier et Gobley l'ont signalé depuis dans l'eau thermale.

L'anneau arsenical que nous présentons à l'École provient de 15 litres d'eau pris des principales sources.

Recherche de l'iode. Nous nous sommes borné à rechercher l'iode dans trois sources de Plombières. Pour cela, nous avons évaporé séparément et à siccité 5 litres d'eau de chacune de ces sources. Le résidu repris par l'alcool à 40° et la liqueur alcoolique évaporée également à siccité, nous eûmes un sel qui, additionné d'eau amidonnée, nous donna, avec quelques gouttes d'acide azotique, les résultats suivants :

Fontaine Bourdeille (source ferrugineuse). Coloration bleue très-intense, indiquant la présence d'un principe ioduré.

Source du Crucifix. Légères traces d'iode.

Source du Bain des Dames. Légères traces d'iode.

EAUX DE BAINS

(arrondissement d'Épinal).

Bains est une petite ville des Vosges qui possède plusieurs sources thermales, dont la découverte paraît remonter aux Romains. Ces sources, au nombre de treize, sortent du granite : leur température varie depuis 24° jusqu'à 51° centigr. Elles alimentent deux établissements de bains et de douches. Elles ont été étudiées par un grand nombre d'auteurs ; mais le travail le plus complet et le plus important publié sur ce sujet est, sans contredit, la thèse intéressante de M. Bailly fils, inspecteur actuel de ces eaux. C'est à cet ouvrage que nous renverrons spécialement pour de plus amples détails.

M. Poumarède a fait l'analyse des eaux de Bains ; d'après ce chimiste, le sulfate de soude en est le principe dominant avec le chlorure de sodium.

M. Chevallier y a reconnu des traces d'arsenic. Nous avons obtenu le même résultat en opérant sur 20 litres d'eau provenant de la *Grosse source* et de la *Fontaine de la Vache*. Le résidu traité par l'acide sulfurique et repris par l'eau distillée nous fournit une liqueur qui, soumise à l'appareil de Marsh, nous donna l'anneau arsenical que nous présentons à l'École.

Recherche de l'iode. Nous avons recherché l'iode dans deux des sources de Bains; voici les résultats que nous avons obtenus :

Grosse source. 5 litres d'eau de la *Grosse source* furent évaporés avec de la potasse en léger excès. Nous avons traité le

résidu par l'alcool à 40°, qui en sépara un sel dans lequel l'acide azotique et l'amidon décelèrent la présence d'un principe ioduré.

Source de la Vache. 5 litres d'eau de cette source, évaporés et traités de la même manière, ne nous donnèrent que des indices d'iode.

EAU DE BUSSANG

(arrondissement de Remiremont).

Berthemin, médecin de Henri II, duc de Lorraine, est le premier qui ait parlé des eaux de Bussang (1609). Depuis cette époque, on a publié sur ces eaux de nombreux écrits, parmi lesquels nous citerons particulièrement une notice de M. le docteur Grandclaude, inspecteur de ces sources, et membre correspondant de l'Académie de médecine.

Les sources minérales de Bussang sont au nombre de trois : deux d'entre elles sont très-rapprochées, et forment la *fontaine d'en bas :* à quelques pas plus loin se trouve la troisième, connue sous le nom de *fontaine d'en haut.* Elles sortent d'un massif de roches euritiques, et ont une température constante de 11° centigrades.

L'eau de la fontaine *d'en bas* est seule employée : l'analyse en fut faite en 1829 par M. Barruel, et en 1841 par M. Henry. Les principes les plus importants signalés par ces chimistes sont l'acide carbonique, le carbonate de fer, et une forte proportion de carbonate de soude.

M. Henry examina également l'eau de la fontaine *d'en haut*, et n'y trouva que des indices de fer. Cette source lui parut présenter, du reste, la même composition que celle *d'en bas.*

En 1847, MM. Chevallier et Schauffèle ont reconnu dans l'eau de la fontaine *d'en bas* la présence d'un principe arsenical en forte proportion ($0^{gr.}$,0005 d'acide arsénique pour un litre d'eau).

Nous avons également obtenu un anneau arsenical à l'appareil de Marsh, en opérant sur le résidu de cinq litres de cette eau.

Recherche de l'Iode. Du résidu de cinq litres d'eau de la fontaine *d'en bas* évaporés avec un léger excès de potasse, nous avons séparé par l'alcool à 40° un sel dans lequel l'amidon et l'acide azotique nous décélèrent des traces légères d'iode.

EAU DE CONTREXÉVILLE.

(arrondissement de Mirecourt).

L'eau de Contrexéville n'est connue que depuis 1760, par un mémoire de Bagard, doyen et président du collége médical de Nancy. Les propriétés remarquables qu'elle possède contre la gravelle, ne tardèrent pas à lui acquérir une grande vogue, et à provoquer les recherches des savants.

Cette eau sort du muschelkalk : il existe deux sources : l'une est employée pour les bains et les douches; l'autre est exclusivement réservée pour la boisson.

Les propriétés en ayant été parfaitement exposées dans l'excellent ouvrage de M. Mamelet, médecin à Bulgnéville, et M. Ossian Henry ayant fait, dans ces dernières années, l'analyse de l'eau de Contrexéville, nous ne nous étendrons pas davantage sur ce sujet. Nous ajouterons seulement que, conformément aux résultats obtenus par M. Henry, nous avons aussi constaté dans cette eau la présence d'un principe arsenical, ainsi que des indices de brome et d'iode.

SOURCES MINÉRALES

PEU CONNUES

DU DÉPARTEMENT DES VOSGES.

EAU DE FONTENOIS-LE-CHATEAU,

(arrondissement d'Épinal).

Nous commencerons l'étude de nos *eaux minérales inconnues*, par celle d'une source thermale située à Fontenois-le-Château, entre cette commune et Hautmougey, dans une forêt dite la *Claire-Voivre*. Cette fontaine, signalée déjà par Carrère, n'a été l'objet d'aucune étude; seulement, il y a plusieurs années, quelques recherches infructueuses furent faites pour l'utiliser. Elle nous fut indiquée par un géologue distingué, M. Hogard (d'Épinal), qui a bien voulu nous transmettre à ce sujet de précieux renseignements.

La source se trouve au fond d'un bassin occupant environ 2 mètres quarrés de superficie. Elle sort du grès des Vosges et du grès bigarré, et probablement du granite que recouvrent ces deux dépôts arénacés. L'eau est claire, limpide, sans odeur ni saveur marquées ; sa température est de 24°

centigrades (1). Les blocs de grès en contact avec cette eau sont recouverts d'un enduit métallique brillant et de cristaux de chaux sulfatée (il est à remarquer que les formations calcaires les plus voisines sont à 12 kilomètres, et les dépôts de plâtres à plus de 20 et 25 kilomètres). On remarque également, au fond du bassin, un sédiment d'un gris jaunâtre.

L'eau de Fontenois nous a présenté les caractères suivants avec les réactifs :

Tournesol rougi — légère alcalinité.
Azotate d'argent — précipité blanc caillebotté, soluble dans l'ammoniaque.
Chlorure de baryum — précip. blanc, insol. dans AzO^5.
Oxalate d'ammoniaque — précipité blanc.
Ammoniaque — rien.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — rien.
Potasse — trouble léger.
Carbonate de potasse — précipité blanc.
Eau de chaux — rien.
Noix de galle — rien.

Nous en avons évaporé 10 litres jusqu'à siccité à la chaleur du bain-marie, et nous avons obtenu un résidu pesant $4^{gr.}$,60 : ce résidu était sous forme de paillettes nacrées, d'une saveur salée et urineuse, et avait une forte réaction alcaline au tournesol. Il fut soumis successivement à l'action de l'alcool, de l'eau distillée, de l'acide acétique, de l'acide chlorhydrique, et nous donna les résultats que nous allons indiquer.

---

(1) Nous aurions probablement obtenu un degré plus élevé, si nous avions pu placer notre thermomètre à l'orifice même de la source.

Alcool. L'alcool à 40° et bouillant en sépara 1gr.,00 d'un sel donnant lieu aux réactions suivantes :

Saveur salée, caractéristique du chlorure de sodium.
Azotate d'argent — précip. blanc cailleb., abondant.
Oxalate d'ammoniaque — rien.
Ammoniaque — rien.
Phosphate de soude et d'ammoniaque, — rien.
Chlorure de platine — rien.

Nous y avons reconnu également quelques traces d'azotates et de matière organique.

Eau distillée. La partie insoluble dans l'alcool fut traitée par l'eau distillée; la liqueur, filtrée et évaporée à siccité, laissa un résidu salin dont voici les caractères :

Chlorure de baryum — précipité abondant insoluble dans AzO^5.
Oxalate d'ammoniaque — rien.
Ammoniaque — rien.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — rien.
Chlorure de platine — rien.

La quantité de sel ainsi dissous par l'eau distillée était de 2gr.,20.

Nous n'y avons pas rencontré de traces de carbonates alcalins.

Acide acétique. Par l'acide acétique étendu, il se produisit une vive effervescence et il y eut dissolution de 0gr.,70 de substances; la liqueur présentait les réactions de la chaux et n'indiquait aucune trace de magnésie.

Acide chlorhydrique. L'acide chlorhydrique a ensuite dissous 0gr.,30 de sulfate de chaux et quelques traces de fer.

Il restait du résidu des 10 litres d'eau 0gr.,40, qui furent également insolubles dans l'acide azotique et que nous avons reconnus pour de la silice.

Recherche de l'iode. 5 litres d'eau furent évaporés avec un excès de potasse pure, et le résidu fut mis en contact avec de l'alcool à 40°. La liqueur alcoolique laissa par l'évaporation un sel dans lequel l'amidon et l'acide azotique nous décelèrent des traces d'iode.

Recherche de l'arsenic. Le résidu de 5 litres de cette eau fut traité par l'acide sulfurique pur et repris par l'eau distillée bouillante. La liqueur filtrée fut soumise à l'appareil de Marsh et nous donna sur-le-champ des taches arsenicales nombreuses et très-intenses.

Recherche des gaz. L'eau de Fontenois dégage à sa source une petite quantité d'un gaz que nous avons reconnu pour de l'azote, mais dont nous n'avons pu déterminer la proportion.

Résumé. Nous avons conclu des expériences que nous venons d'indiquer que les 10 litres d'eau analysés renferment les principes suivants :

Chlorure de sodium.	1gr.,00
Sulfate de soude.	2 20
Carbonate de chaux.	0 70
Sulfate de chaux.	0 30
Silice.	0 40
Principe arsenical.	Quantité indéterminée.
Azotates, iodures, principe ferrugineux et matière organique.	des traces.
Gaz azote.	Quantité indéterminée.
	4gr.,60

Ce qui donne par litre :

Chlorure de sodium.	0gr.,100
Sulfate de soude.	0 220
Carbonate de chaux.	0 070
Sulfate de chaux.	0 030
Silice..	0 040
Principe arsenical.	Quantité indéterminée.
Azotates, iodures, principe ferrugineux et matière organique.	des traces.
Gaz azote..	Quantité indéterminée.
	0gr.460

Examen du sédiment.

Le sédiment d'un gris jaunâtre, recueilli au fond du bassin, fut carbonisé par l'acide sulfurique et repris par l'eau distillée : la liqueur obtenue, soumise à l'appareil de Marsh, nous donna un anneau arsenical.

Nous devons à l'obligeance de M. Hogard des échantillons de grès ayant séjourné dans la fontaine de Fontenois : on y remarque, comme nous l'avons dit plus haut, des cristaux de chaux sulfatée, et de plus un enduit de couleur noire, ayant l'éclat métallique. Cette dernière substance, que nous avons particulièrement examinée, nous a offert les caractères suivants :

La chaleur ne lui fait éprouver aucun changement;

Les acides ont peu ou pas d'action sur elle;

L'eau régale la dissout et prend une couleur verte : la solution donna les réactions des sels de cuivre, avec quelques traces de fer.

EAUX DE SAINT-DIÉ

(Vosges).

La ville de Saint-Dié, chef-lieu de sous-préfecture des Vosges, possède deux sources ferrugineuses qui attirent chaque année un certain nombre de malades. Ce fut un jardinier qui, vers 1770, les découvrit par hasard, en creusant pour avoir de l'eau; mais on ne reconnut leurs propriétés médicales que quelques années plus tard, lorsque M. Regnaud, pharmacien de Saint-Dié, en eut fait l'analyse. Après lui (en 1779), Nicolas, professeur de chimie à l'Université de Nancy, s'occupa de ces eaux et publia ses expériences; Carrère, Fodéré et MM. Patissier et Boutron-Charlard en font aussi mention dans leurs ouvrages.

Ces deux sources se trouvent au pied de la montagne Saint-Martin, près de l'ermitage où se retira saint Dié. Elles sortent du grès rouge. On les distingue entre elles par les noms de fontaine *d'en haut* et de fontaine *d'en bas*. Nous les avons examinées toutes deux, et nous avons obtenu des résultats qui diffèrent peu entre eux et que nous allons faire connaître.

FONTAINE D'EN HAUT.

La fontaine *d'en haut* donne environ 12 litres d'eau par minute. Cette eau est limpide, inodore, d'une saveur ferrugineuse très marquée et légèrement piquante. Sa température est de 9° 1/2. Elle dépose un abondant sédiment ocracé et dégage de l'acide carbonique.

Soumise aux réactifs, elle nous a présenté les caractères suivants :

Tournesol — légère acidité.
Azotate d'argent — trouble léger.
Chlorure de baryum — trouble léger.
Ammoniaque — précipité ocreux.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — rien.
Oxalate d'ammoniaque — léger précipité.
Carbonate de potasse — léger précipité.
Eau de chaux — trouble.
Noix de galle — teinte vineuse.

10 litres de cette eau furent évaporés à siccité à l'aide d'une douce chaleur : le résidu obtenu pesait 1 gramme, et était d'une couleur rougeâtre. Il fut sonmis successivement a l'action de différents dissolvants, tels que l'alcool, l'eau distillée, l'acide acétique faible, l'acide chlorhydrique.

Action de l'alcool. L'alcool à 40° et bouillant a dissous 0gr.,332 d'un sel donnant les réactions que nous allons indiquer :

Azotate d'argent — précipité blanc cailleb. abondant.
Ammoniaque — trouble.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — trouble.
Oxalate d'ammoniaque — rien.
Chlorure de platine — rien.
Noix de galle — rien.

Action de l'eau distillée. Le résidu repris par l'eau distillée abandonna à ce liquide 0gr.,168 de substances solubles : la liqueur se comporta comme il suit avec les réactifs :

Chlorure de baryum — précip. abond. insol. dans Az O^5.
Ammoniaque — traces de magnésie.
Chlorure de platine — traces de potasse.

Le sel retiré de cette liqueur avait la saveur salée et urineuse caractéristique des sels de soude, et contenait des traces de carbonates alcalins.

Action de l'acide acétique. La partie insoluble dans les véhicules précédents fut additionnée d'acide acétique très-étendu et en petite quantité à la fois : il se produisit une effervescence, jusqu'à ce que l'acide se trouvât en léger excès. Il y avait alors $0^{gr.},266$ de substances dissoutes, et la liqueur donnait les réactions de la chaux, avec des traces de magnésie et des indices de fer.

Action de l'acide chlorhydrique. Il restait du résidu $0^{gr.},234$ qui furent entièrement dissous par l'acide chlorhydrique : la solution n'accusa aux réactifs que la présence du fer.

Recherche de l'iode. 5 litres d'eau de la fontaine *d'en haut* furent évaporés à siccité avec un léger excès de potasse pure; le résidu obtenu fut repris par l'alcool à 40°, et la liqueur alcoolique évaporée au bain-marie laissa un sel dans lequel nous n'avons pu constater la présence de l'iode ou du brome.

Recherche de l'arsenic. Le résidu de 5 litres de la même eau fut traité à chaud par l'acide sulfurique, et ensuite par l'eau distillée : la liqueur filtrée soumise à l'appareil de Marsh donna quelques taches arsenicales.

Recherche des gaz. Nous avons recherché aussi les gaz contenus dans cette eau, et nous y avons trouvé une certaine quantité d'acide carbonique libre. N'ayant pu doser ce prin-

cipe sur les lieux mêmes, nous nous contentons d'en signaler la présence.

Résumé. D'après les expériences précédentes, les dix litres d'eau de la fontaine *d'en haut* sont composés comme il suit :

Chlorure de sodium. . . . . Traces de chlorure de calcium. . Traces de chlorure de magnésium.	0gr.,332
Sulfate de soude. . . . . . Traces de sulfate de potasse. . . Traces de sulfate de magnésie. . Traces de carbonates alcalins . .	0 168
Carbonate de chaux. . . . . Traces de carbonate de magnésie.	0 266
Sous-carbonate de fer.	0 234
Principe arsenical. . . . . . Acide carbonique libre. . . .	quant. indéter.
	1 ,000

Ce qui donne par litre d'eau :

Chlorure de sodium et traces de chlorures de calcium et de magnésium.	0gr.,0332
Sulfate de soude et traces de sulfates de potasse et de magnésie. . . Traces de carbonates alcalins . .	0 0168
Carbonate de chaux et traces de carbonate de magnésie.	0 0266
Sous-carbonate de fer.	0 0234
Principe arsenical et acide carb. libre.	quant. indéter.
	0 ,1000

FONTAINE D'EN BAS.

La fontaine *d'en bas* n'est éloignée que de quelques mètres de la source *d'en haut.* Elle est un peu plus abondante, et donne environ 15 litres d'eau par minute. Cette eau est claire, d'une saveur aigrelette et fortement styptique : sa température est de 9°. A l'air libre, ou par l'action de la chaleur, elle dégage des bulles de gaz, et donne un dépôt ferrugineux.

Elle se comporta comme il suit avec les réactifs :

Tournesol — légère acidité.
Azotate d'argent — trouble.
Chlorure de baryum — trouble.
Oxalate d'ammoniaque — léger précipité.
Ammoniaque — précipité ocreux.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — rien.
Potasse — précipité ocreux.
Carbonate de potasse — précipité ocreux.
Eau de chaux — trouble.
Noix de galle — teinte vineuse.
Acétate de plomb neutre — précipité blanc, et teinte brunâtre de la liqueur.

10 litres de cette eau, évaporés à siccité, ont donné 0gr.,840 de résidu. Ce résidu, traité comme celui de la fontaine d'en haut, nous a fourni les résultats suivants :

Alcool à 40°. Dissolution de 0gr.,335 d'un sel présentant les caractères du chlorure de sodium, et des traces de chlorures de calcium et de magnésium, avec des indices d'une substance de nature organique.

Eau distillée. Séparation de 0gr.,100 d'un sel qui fut re-

connu pour du sulfate de soude, avec indices de sulfates de potasse et de magnésie.

Acide acétique faible. Dissolution avec effervescence de $0^{gr.}$,230 de substances : la liqueur donnait les réactions de la chaux, et accusait quelques traces de magnésie.

Acide chlorhydrique. Cet acide a dissous les $0^{gr.}$,175 restant du résidu : la liqueur ne fournit que les réactions du fer.

Recherche de l'iode. Nous avons également évaporé de l'eau de cette source avec un léger excès de potasse : le résidu obtenu ne nous présenta aucune trace d'iode ni de brome.

Recherche de l'arsenic. Ce résidu, traité par l'acide sulfurique, puis par l'eau distillée, donne une liqueur dans laquelle l'appareil de Marsh décela des traces d'arsenic.

Recherche des gaz. Nous avons également reconnu dans l'eau de la fontaine d'en bas, du gaz acide carbonique dont nous n'avons pu rechercher la proportion.

Résumé. Il résulte des expériences précédemment rapportées, que l'eau de la fontaine *d'en bas* renferme pour 10 litres :

Chlorure de sodium. . . . . . . Traces de chlorure de calcium. . . Traces de chlorure de magnésium. .	$0^{gr.}$,335
Sulfate de soude. . . . . . . Traces de sulfate de potasse. . . . Traces de sulfate de magnésie. . .	0 100

Carbonate de chaux. . . . . . Traces de carbonate de magnésie. .	0gr.,230
Sous-carbonate de fer.	0 175
Principe arsenical. . . . . . . Matière organique soluble dans l'alcool. Principe sulfureux. . . . . . . Acide carbonique libre.	quantité indéterminée.
	0gr.,840

Ou bien , en ramenant ces proportions au dixième, on aura par litre.

Chlorure de sodium, avec traces de chlorures de calcium et de magnésium. .	0gr.,0335
Sulfate de soude, avec traces de sulfates de potasse et de magnésie.	0 0100
Carbonate de chaux, et traces de carbonate de magnésie.	0 0230
Sous-carbonate de fer.	0 0175
Principe arsenical, matière organique soluble dans l'alcool, principe sulfureux, acide carbonique libre. . . .	quantité indéterm.
	0gr.,0840

Examen du sédiment.

Le sédiment des eaux de Saint-Dié est de couleur de rouille: il est, en grande partie, formé de sous-carbonate de fer. Nous en avons traité une certaine quantité par l'acide sulfurique pur, puis par l'eau distillée bouillante. La liqueur filtrée fut introduite dans l'appareil de Marsh, et nous donna un anneau arsenical et de nombreuses taches.

On voit que ces deux eaux minérales sont exactement de même nature, et semblent avoir une origine commune. La différence légère que l'on remarque entre elles est d'une importance minime, et doit, selon nous, être attribuée au trajet différent suivi par les deux sources. L'eau de la fontaine *d'en bas* se trouve sans doute en contact avec des substances organisées qui décomposent une portion des sulfates qu'elle renferme, et donnent naissance au principe sulfureux que nous avons remarqué.

Les eaux de Saint-Dié sont recommandées comme antichlorotiques, diurétiques, apéritives. On les ordonne aussi contre les maladies de l'estomac, des reins ou de la vessie. La dose ordinaire est de trois à quatre verres le matin à jeun; on augmente successivement jusqu'à huit ou dix verres.

EAU DE CIRCOURT

(arrondissement de Mirecourt).

Buc'hoz, dans son *Dictionnaire minéralogique et hydrologique de la France*, fait mention d'une eau minérale située sur la côte de Virine. Cette source, signalée également par plusieurs autres auteurs, a dû attirer notre attention, et nous a semblé devoir offrir quelque intérêt.

La fontaine de Virine se trouve sur le versant ouest de la côte de ce nom, dans un bois du territoire de Circourt. Elle sort du Keuper. On la connaît, dans le pays, sous le nom de *Fontaine des Saumeures* (c'est-à-dire, Fontaine de Sel). Elle est très-abondante, et peut donner de 50 à 60 litres d'eau par minute. Elle dépose en grande quantité un sédiment ferrugineux, qui s'agglomère en affectant la forme de scories. Les vieillards de la localité assurent que le niveau de cette source était beaucoup moins élevé autrefois, et que c'est par suite de l'accumulation continuelle de ces dépôts, qu'il est arrivé à la hauteur où on l'observe aujourd'hui.

L'eau est froide, d'une température de 12° centigrades, sans odeur, d'une saveur peu marquée. Lorsqu'on l'évapore à une douce chaleur, il se dégage des bulles de gaz, et il ne tarde pas à se former à la surface une pellicule blanche, ayant une réaction alcaline.

Elle nous a présenté les caractères suivants par les réactifs :

Tournesol — légère acidité.
Azotate d'argent — précipité blanc caillebotté.

Chlorure de baryum — précipité blanc très-abondant, insoluble dans AzO^5.
Oxalate d'ammoniaque — précipité abondant.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précip. abond.
Ammoniaque — précipité blanc abondant.
Potasse — précipité blanc abondant.
Carbonate d'ammoniaque — précipité blanc abondant.
Eau de chaux — précipité léger.
Noix de galle — teinte légèrement purpurine.
Acétate de plomb — précipité abondant,

avec une légère coloration indiquant la présence de principes sulfureux.

10 litres de cette eau évaporée à une douce chaleur, ont donné 28 grammes de résidu, qui furent traités successivement par l'alcool, l'eau distillée, les acides faibles et les acides concentrés.

Action de l'alcool. L'alcool à 40° et bouillant en a sépraré 3 grammes de substances salines donnant lieu aux réactions suivantes :

Saveur amère, caractéristique des sels magnésiens.
Azotate d'argent — précipité blanc caillebotté.
Ammoniaque — précipité abondant.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité abondant.
Oxalate d'ammoniaque — précipité léger.
Chlorure de platine — rien.

Nous y avons également constaté la présence d'une petite quantité de matière organique.

Action de l'eau distillée. Par l'eau distillée, il y eut disso-

lution de $3^{gr.}$,60 d'un sel présentant les caractères que nous allons indiquer :

Saveur amère : alcalinité au tournesol.
Chlorure de baryum — précipité abondant insoluble dans AzO^5.
Ammoniaque — précipité abondant.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité abondant.
Chlorure de platine — rien.

La magnésie fut précipitée par l'ammoniaque : la quantité obtenue représentait exactement $3^{gr.}$,60 de sulfate de magnésie, ce qui prouve l'absence du sulfate de soude. Nous n'avons pas non plus rencontré dans ce sel de carbonates alcalins.

Action de l'acide acétique étendu. Il se produisit une vive effervescence au contact de cet acide, et il y eut dissolution de 3 grammes de substances. La liqueur donnant les réactions de la chaux et de la magnésie avec quelques indices de fer, fut additionnée d'ammoniaque jusqu'à réaction alcaline, puis précipitée par l'oxalate d'ammoniaque en excès. L'oxalate de chaux, recueilli et lavé, fut calciné avec du carbonate d'ammoniaque, et représenta $1^{gr.}$,570 de carbonate de chaux, ce qui donne une proportion de carbonate de magnésie égale à $1^{gr.}$,430.

Action de l'acide chlorhydrique. Il restait $18^{gr.}$,40, qui, traités par l'acide chlorhydrique, furent entièrement dissous : la liqueur présentait les caractères du sulfate de chaux.

Recherche de l'iode. 5 litres d'eau de cette source furent évaporés à siccité avec un léger excès de potasse. Nous avons séparé du résidu, au moyen de l'alcool, un sel dans lequel

l'amidon et l'acide azotique nous décelèrent la présence de l'iode.

Recherche de l'arsenic. Le résidu de 5 litres d'eau traité par l'acide sulfurique, puis par l'eau distillée, fournit une liqueur qui donna quelques taches arsenicales à l'appareil de Marsh.

Recherche des gaz. L'eau de Circourt renferme du gaz acide carbonique libre, qui fut dosé de la manière suivante : Un litre d'eau fut chauffé dans une cornue qui communiquait avec des boules de Liebig remplies d'eau de baryte. Après une ébullition de quelques instants, nous avons recueilli le carbonate de baryte qui, lavé et desséché, pesait 0gr.,280, ce qui représente 0gr.,0616 d'acide carbonique.

Résumé. Nous avons conclu de nos expériences que l'eau de la fontaine de Circourt contient pour 10 litres :

Chlorure de magnésium, et traces de Chlorure de calcium.	3gr.,000
Sulfate de magnésie.	3 600
Carbonate de magnésie.	1 430
Carbonate de chaux.	1 570
Sulfate de chaux.	18 400
Oxyde de fer, principe arsenical. . Principe ioduré, principe sulfureux. Matière organique.	des traces.
	28gr.,000

et de plus, 0gr.,6160 d'acide carbonique.

Ou bien, pour un litre ;

Chlorure de magnésium, et traces de Chlorure de calcium.	0gr.,300
Sulfate de magnésie.	0 360
Carbonate de magnésie.	0 143
Carbonate de chaux.	0 157
Sulfate de chaux.	1 840
Oxyde de fer, principe arsenical. Principe ioduré, principe sulfureux. Matière organique.	des traces.
	2gr.,800

à quoi il faut ajouter 0gr.,0616 d'acide carbonique libre.

Examen du sédiment.

Le sédiment qui se dépose en grande quantité aux abords de cette fontaine est, comme nous l'avons dit, sous forme de masses spongieuses. Nous en avons examiné plusieurs échantillons : ils étaient tous composés de carbonates de chaux et de magnésie, d'oxyde de fer, d'alumine et de sulfate de chaux, mais dans des proportions variant avec la distance où nous les avions pris.

Nous en avons recueilli également dans le bassin même de la source : ce dépôt, formé en grande partie d'oxyde de fer, était en petits grumeaux faciles à diviser. Il fut soumis à l'action simultanée de l'acide sulfurique et de la chaleur, et repris ensuite par l'eau distillée bouillante : la liqueur provenant de ce traitement nous donna un anneau arsenical à l'appareil de Marsh.

C'est à tort, selon nous, que l'eau de Circourt est considérée comme ferrugineuse; car la majeure partie du fer ne s'y trouve qu'à l'état de suspension. On doit plutôt la ranger parmi les eaux acidulées. A notre connaissance, elle a été jusqu'alors à peu près inusitée.

EAU DE SAINT-VALLIER

(arrondissement de Mirecourt).

La commune de Saint-Vallier, village de l'arrondissement de Mirecourt, possède une eau minérale qui paraît douée de propriétés médicales importantes. Depuis plus de trente ans, en effet, les médecins du pays la prescrivent dans certaines maladies des reins et de la vessie, et les succès constants qu'ils en ont obtenus n'ayant fait que s'accroître, M. le maire de Saint-Vallier nous chargea, au mois de mai dernier, de l'analyse chimique de cette source.

Aspect des lieux. La fontaine *Valaire* est située au bas d'une prairie, environ à 2 kilomètres de Saint-Vallier, et à égale distance du village de Frison ; ce qui fait que Carrère en parle comme étant sur le territoire de cette dernière commune. Les terrains environnants sont sur la limite des marnes irisées et du muschelkalk. La source, qui est très-abondante, donne environ de 30 à 40 litres d'eau à la minute. Cette eau est limpide, inodore, d'une saveur fraîche, styptique et atramentaire : sa température est de 11°,50 centigrades. Elle laisse déposer au contact de l'air un sédiment d'une couleur de rouille. Par l'action de la chaleur, il se forme à la surface une pellicule blanchâtre présentant une réaction alcaline au tournesol.

Essais préliminaires. Soumise, sur les lieux, aux réactifs, elle nous a donné les résultats suivants :

Tournesol — légère acidité.

Azotate d'argent — précipité léger, coloration brunâtre légère de la liqueur, indiquant des traces d'un principe sulfureux.

Chlorure de baryum — précip. abond. insol. dans AzO^5.

Oxalate d'ammoniaque — précipité abondant.

Phosphate de soude et d'ammoniaque — précip. abond.

Ammoniaque — précipité blanc.

Carbonate de potasse — précipité abondant.

Ferrocyanure de potassium — coloration bleuâtre légère.

Noix de galle — coloration violacée.

Ces deux derniers caractères ne se rencontrent que dans l'eau prise à la source : celle qui est puisée depuis vingt-quatre heures ne les présente plus.

Analyse quantitative. Nous avons ensuite mesuré avec soin 10 litres de cette eau, et nous les avons fait évaporer dans une capsule de porcelaine à la chaleur du bain-marie : nous avons ainsi obtenu un résidu qui, desséché, pesait 25 grammes, et qui fut examiné de la manière suivante :

Traitement par l'alcool. Ce résidu, soumis à l'action de l'alcool à 40° Cart. et bouillant, fournit une liqueur qui fut évaporée à siccité sur un bain-marie. Nous en avons retiré 1gr.,50 de sels solubles, dont une petite portion, dissoute dans l'eau distillée, se comportait comme il suit avec les réactifs :

Azotate d'argent — précipité blanc caillebotté, soluble dans l'ammoniaque.

Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité blanc.

Potasse — précipité floconneux.

Oxalate d'ammoniaque — rien.

Chlorure de baryum — rien,

Chlorure de platine — rien.

Ces sels donnèrent aussi, par la tournure de cuivre et l'acide sulfurique, des vapeurs qui colorèrent en bleu un papier imprégné de teinture de gaïac (traces d'azotate).

Traitement par l'eau distillée. La partie restante, insoluble dans l'alcool, fut desséchée au bain-marie, puis traitée par l'eau distillée bouillante : il y eut ainsi 7gr.,10 de substances dissoutes, et la solution donna lieu aux réactions suivantes :

Saveur amère caractéristique des sels magnésiens.
Ammoniaque — précipité blanc abondant.
Potasse — précipité blanc floconneux.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précip. abond.
Oxalate d'ammoniaque — traces de chaux.
Azotate d'argent — rien.
Chlorure de baryum — précip. abond,, insol. dans AzO^5.
Chlorure de platine — rien.
Noix de galle — Aucune trace de fer.

Traitement par l'acide acétique. La portion de résidu insoluble dans l'eau distillée fut traitée par l'acide acétique étendu. Il y eut effervescence, et dissolution de 3 grammes de substances : la liqueur présentait les réactions des sels de chaux et de fer :

Oxalate d'ammoniaque — précipité très-abondant.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — rien.
Noix de galle — coloration noire.
Ferrocyanure de potassium — coloration bleue.

Pour doser le carbonate de chaux ainsi dissous, nous avons additionné la liqueur avec de l'acide oxalique; il se produisit un précipité d'oxalate de chaux représentant 2gr.,830 de carbonate; ce qui porterait la quantité de sous-carbonate de fer à 0gr.,170.

Traitement par l'acide chlorhydrique. Le résidu restant, pesant 13gr.,30, était de couleur blanche : il se dissolvait entièrement dans l'acide chlorhydrique bouillant, et cristallisait par le refroidissement en aiguilles soyeuses.

De plus, il formait, avec l'acide sulfurique concentré, un bisulfate décomposable par l'eau.

Peu soluble dans l'eau distillée, il communiquait à ce liquide la faculté de précipiter en blanc par le chlorure de baryum et l'oxalate d'ammoniaque.

Ces caractères réunis nous ont démontré suffisamment que cette portion de résidu était exclusivement composée de sulfate de chaux.

Recherche de l'iode. Le résidu de 5 litres d'eau évaporés en présence d'un excès de potasse fut traité par l'alcool à 40°, qui en sépara un sel dans lequel l'amidon et l'acide azotique nous décelèrent des traces d'iode.

Recherche de l'arsenic. 5 litres d'eau de Saint-Vallier évaporés à siccité donnèrent un résidu qui fut soumis à l'action de l'acide sulfurique : repris ensuite par l'eau distillée, il nous fournit une liqueur qui donna quelques taches arsenicales à l'appareil de Marsh.

Dosage de l'arsenic carbonique. L'acide carbonique fut dosé au moyen de l'eau de baryte : à cet effet, nous fîmes chauffer dans une cornue un litre d'eau de cette source, en ayant soin de faire passer les produits gazeux dans un appareil de Liebig contenant la solution de baryte. Le carbonate ainsi obtenu, étant lavé et desséché, pesait 0gr,48 représentant 0gr,1056 d'acide carbonique.

Résumé. Des faits et des expériences que nous venons

d'exposer, il résulte pour nous que les 10 litres d'eau de la fontaine *Valaire* sont composés comme il suit :

Chlorure de magnésium.	1gr.,50
Sulfate de magnésie.	7 10
Sulfate de chaux.	13 40
Carbonate de chaux.	2 83
Sous-carbonate de fer.	0 17
Azotates, iodures.	des traces.
Principe arsenical, et.	
Principe sulfureux.	
	25gr.,00

et, de plus, 1gr,056 d'acide carbonique libre.

Ou bien, pour un litre d'eau :

Chlorure de magnésium.	0gr.,150
Sulfate de magnésie.	0 710
Sulfate de chaux.	1 340
Carbonate de chaux.	0 283
Sous-carbonate de fer.	0 017
Azotates, iodures.	des traces.
Principe arsenical, et.	
Principe sulfureux.	
	2gr.,500

à quoi il faut ajouter 0gr.,1056 d'acide carbonique.

Examen du sédiment.

Le sédiment de cette fontaine est de couleur de rouille et se compose en grande partie de carbonate de chaux et de sous-carbonate de fer. Nous en avons carbonisé 100 grammes environ par l'acide sulfurique et la chaleur. Le résidu obtenu fut repris par l'eau distillée, et la liqueur filtrée, soumise à l'appareil de Marsh, nous donna un anneau arsenical.

EAU D'HEUCHELOUP

(arrondissement de Mirecourt).

La fontaine d'Heucheloup est située à 11 kilomètres de Mirecourt, sur la route de Bains, près de la rivière de Madon. Elle a été découverte vers 1750; le propriétaire du terrain, voulant en opérer le défrichement, ne put parvenir à dessécher cette source, qui depuis a acpuis une certaine célébrité. En effet, M. Bayard, président du collége de médecine de Nancy, l'a examinée : MM. Raulin, Buchoz, Carrère, Bouillon-Lagrange, Patissier, en font aussi mention, et lui attribuent des propriétés médicales analogues à celles des eaux de Contrexéville. Aujourd'hui, elle est encore fréquemment visitée par les malades des localités environnantes : aussi a-t-on pris soin de l'enfermer dans un petit bâtiment où demeure un gardien chargé de la distribution de l'eau.

Cette source sort du muschelkalk moyen et donne environ 30 litres d'eau par minute. Cette eau est froide, d'une température de 12° centigrades, limpide, d'une odeur vineuse, d'une saveur ferrugineuse. Exposée à l'air libre pendant quelque temps, elle laisse dégager des bulles de gaz, et on remarque à la surface une pellicule irisée. Lorsqu'on la chauffe, il se forme à la surface une croûte blanchâtre ayant une réaction alcaline.

La fontaine et les canaux de décharge sont garnis d'un sédiment de couleur ocracée, dont nous avons recueilli un échantillon.

Cette eau fut soumise sur les lieux à l'action des réactifs, qui nous donnèrent les caractères suivants :

Tournesol — légère acidité.
Azotate d'argent — teinte laiteuse.
Chlorure de baryum — précipité abondant insoluble dans AzO^5.
Oxalate d'ammoniaque — précipité abondant.
Ammoniaque — précipité.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité.
Carbonate de potasse — précipité abondant.
Cyanure ferroso-potassique — teinte bleuâtre très-légère.
Noix de galle — coloration violacée.

Nous fîmes évaporer 10 litres de l'eau d'Heucheloup, à la chaleur du bain-marie, dans une capsule en porcelaine. Le résudu obtenu, qui pesait 27 grammes et était de couleur blanche, fut successivement soumis à l'action de l'alcool pur et bouillant, de l'eau distillée, de l'acide acétique étendu et de l'acide chlorhydrique pur. Ces différents véhicules donnèrent les résultats que nous allons faire connaître.

Alcool a 40°, bouillant. Dissolution de 0gr.,1670 de sel se comportant comme il suit avec les réactifs :

Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité abondant.
Ammoniaque — précipité abondant.
Potasse — précipité abondant.
Oxalate d'ammoniaque — rien.
Azotate d'argent — précipité caillebotté, soluble dans AzH^3.
Clorure de platine — rien.

Par la tournure de cuivre et l'acide sulfurique, il y eut

production de vapeurs colorant en bleu la teinture de gaïac (traces légères d'azotates).

Eau distillée, bouillante. L'eau distillée sépara $5^{gr.},333$ d'un sel présentant les caractères du sulfate de magnésie ; savoir :

Saveur amère caractéristique.
Chlorure de baryum — précipité abondant, insoluble dans AzO^5.
Ammoniaque — précipité abondant.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité abondant.
Oxalate d'ammoniaque — traces de chaux.
Azotate d'argent — rien.
Chlorure de platine — rien.

Acide acétique étendu. Il se produisit une effervescence, et il y eut dissolution de $3^{gr.},166$ de substances : la liqueur présentait les réactions de la chaux et du fer :

Oxalate d'ammoniaque — précipité blanc abondant.
Noix de galle — coloration noire.
Ammoniaque — précipité d'oxyde de fer.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — rien.

La liqueur fut additionnée d'acide oxalique pour précipiter la chaux : l'oxalate recueilli correspondait à une quantité de carbonate de chaux égale à $2^{gr.},593$: ce qui porte la proportion de sous-carbonate de fer à $0^{gr.},573$.

Acide chlorhydrique pur. Les $18^{gr.},334$ de résidu restant furent dissous par cet acide : la liqueur donnait les réactions de l'acide sulfurique et de la chaux, et, par le refroidissement, laissait déposer des cristaux soyeux de sulfate de chaux.

Recherche de l'iode. 5 litres évaporés à siccité en présence d'un excès de potasse, donnèrent un résidu duquel l'alcool à 40° sépara un sel contenant des traces d'iode : ce qui fut reconnu par l'amidon et l'acide azotique.

Recherche de l'arsenic. Le résidu provenant de l'évaporation de 5 litres d'eau fut traité à chaud par l'acide sulfurique pur, puis repris par l'eau distillée bouillante. La liqueur, filtrée et soumise à l'appareil de Marsh, nous donna quelques taches arsenicales.

Dosage de l'acide carbonique. Pour doser ce gaz, nous avons chauffé un litre d'eau dans une cornue dont le col était muni de boules de Liebig, remplies d'eau de baryte : après une ébullition suffisamment prolongée, nous avons recueilli le précipité de carbonate de baryte : ce précipité, lavé et desséché, pesait 1 gramme : ce qui donne une proportion de 0gr.,220 d'acide carbonique.

De ce qui précède nous avons conclu que les 10 litres d'eau examinés sont composés comme il suit :

Chlorure de magnésium.	0gr.,167
Sulfate de magnésie..	5 333
Carbonate de chaux.	2 593
Sous-carbonate de fer.	0 573
Sulfate de chaux.	18 334
Azotates, iodures.	des traces.
Principe arsenical.	
	27gr.,000

et de plus 2gr.,20 d'acide carbonique libre.

Ces proportions réduites pour un litre donnent :

Chlorure de magnésium.	0gr.,0167
Sulfate de magnésie.	0 5333
Carbonate de chaux.	0 2593
Sous-carbonate de fer.	0 0573
Sulfate de chaux.	1 8334
Azotates, iodures.	des traces.
Principe arsenical.	des traces.
	2gr.,7000

A quoi il faut ajouter 0gr.,220 d'acide carbonique.

Examen du sédiment.

Ce sédiment, d'une belle couleur safranée, est composé en grande partie de carbonate de chaux et de sous-carbonate de fer.

Nous en avons traité 100 grammes par l'acide sulfurique et la chaleur; le résidu fut lavé par l'eau distillée bouillante et la liqueur essayée à l'appareil de Marsh. Nous avons obtenu un anneau arsenical assez intense.

Nous ferons remarquer l'analogie qui existe entre cette fontaine et celle de Saint-Vallier. Ces deux sources, distantes l'une de l'autre de vingt à vingt-cinq kilomètres, nous ont offert une composition chimique presque identique. On les emploie toutes deux dans les mêmes cas. L'eau d'Heucheloup passe aussi pour être légèrement purgative.

EAUX DE VITTEL

(arrondissement de Mirecourt).

Il existe à Vittel, chef-lieu de canton de l'arrondissement de Mirecourt, deux sources minérales longtemps négligées, qui ont acquis depuis peu une certaine vogue dans le pays et semblent vouloir sortir de leur obscurité. On les connaît généralement sous les noms de *Fontaine salée* et de *Fontaine de Girémois*. Nous allons en exposer les caractères et décrire les expériences que nous avons faites sur chacune d'elles.

FONTAINE SALÉE.

La *Fontaine salée* est située à trois kilomètres de Vittel, au canton de *la Voivre*. La source jaillit dans un bassin peu profond et sort par plusieurs petits canaux d'une roche spongieuse et très-légère.

L'eau est incolore, inodore, d'une saveur un peu saumâtre; sa température est de 10° centigrades. Elle laisse déposer un sédiment gris foncé, visqueux, et très-abondant au fond du bassin. Par l'action de la chaleur, elle dégage des bulles de gaz et sa surface se recouvre d'une pellicule blanche ayant une réaction alcaline.

Elle nous a donné les réactions suivantes :

Tournesol — pas d'effet marqué.
Azotate d'argent — précipité caillebotté très-abondant;

coloration jaune brunâtre, indiquant des traces d'un principe sulfureux.
Chlorure de baryum — précipité blanc très-abondant, insoluble dans AzO^5.
Oxalate d'ammoniaque — précipité blanc abondant.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité.
Ammoniaque — précipité blanc.
Potasse — précipité blanc.
Carbonate de potasse — précipité blanc.
Eau de chaux — trouble, puis précipité blanc.
Noix de galle — rien.

10 litres de cette eau furent évaporés à une douce chaleur jusqu'à siccité et laissèrent un résidu pesant 32gr.,40. Ce résidu, traité successivement par l'alcool pur, l'eau distillée, l'acide acétique et les acides concentrés, nous fournit les résultats que nous allons indiquer.

Alcool à 40°. Dissolution de 6gr.,40 d'un sel présentant les caractères suivants :

Azotate d'argent — précipité blanc, cailleb. abondant.
Ammoniaque — précipité blanc abondant.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — préc. abond.
Oxalate d'ammoniaque — trouble, traces de chaux.
Chlorure de platine — rien.

Nous n'y avons pas rencontré d'azotates.

Eau distillée. Dissolution de 10gr.,70 d'une substance donnant les réactions du sulfate de magnésie :

Saveur amère caractéristique.
Chlorure de baryum — précipité insoluble dans AzO^5.
Ammoniaque — précipité abondant.

Phosphate de soude et d'ammoniaque — préc. abond.
Chlorure de platine — rien.

Acide acétique étendu. Effervescence et dissolution de 4$^{gr.}$,10 de carbonates terreux.

La chaux, dosée à l'état d'oxalate, correspondait à 1$^{gr.}$,20 de carbonate de chaux.

La magnésie, précipitée à l'état de phosphate, représentait 2$^{gr.}$,90 de carbonate magnésien.

Nous avons séparé également une petite quantité d'alumine.

Acide chlorhydrique. Dissolution de 10$^{gr.}$,05 restant du résidu primitif; la liqueur, en refroidissant, laissa déposer des cristaux soyeux, qui furent reconnus pour être du sulfate de chaux.

Recherche de l'iode. 5 litres d'eau de cette source évaporés avec un excès de potasse laissèrent un résidu dans lequel nous avons constaté des indices d'iode.

Recherche de l'arsenic. Nous avons également opéré sur le résidu de 5 litres d'eau pour y rechercher l'arsenic. L'appareil de Marsh ne nous décela aucune trace de cette substance.

Dosage de l'acide carbonique. Cette eau fut chauffée dans une cornue, et les produits gazeux furent conduits dans un appareil à boules renfermant de l'eau de baryte. Pour un litre d'eau, nous avons obtenu 0$^{gr.}$,60 de carbonate de baryte, représentant 0$^{gr.}$,1320 d'acide carbonique.

Résumé. Les 10 litres d'eau de la Fontaine salée sont donc composés comme il suit :

Chlorure de magnésium, avec traces de chlorure de calcium.	6gr.,400	
Sulfate de magnésie.	10	700
Carbonate de chaux.	1	200
Carbonate de magnésie.	2	900
Sulfate de chaux.	10	050
Alumine en quantité indéterminée. . Indices d'iodures, d'un principe sulfureux, et perte.	0	050
	32gr.,400	

et en outre **1gr.,320** d'acide carbonique libre.

Ce qui nous donnera par litre :

Chlorure de magnésium, avec traces de chlorure de calcium.	0gr.,640	
Sulfate de magnésie.	1	070
Carbonate de chaux.	0	120
Carbonate de magnésie.	0	290
Sulfate de chaux.	1	005
Alumine, indices d'iodure et d'un principe sulfureux, perte.	0	005
	3gr.,240	

à quoi on ajoutera 0gr.,**1320** d'acide carbonique.

Examen du sédiment.

Ce sédiment, qui est d'une couleur grise foncée, nous a paru formé en grande partie de carbonates calcaires et ma-

gnésiens, de sulfate de chaux, d'un principe ferrugineux et de matière organique.

Nous en avons carbonisé environ 200 grammes par l'acide sulfurique aidé d'une chaleur modérée; le résidu charbonneux, repris par l'eau distillée, nous donna une liqueur qui n'accusa aucune trace d'arsenic à l'appareil de Marsh.

FONTAINE DE GIRÉMOIS.

Cette fontaine se trouve dans la prairie de Vittel, à un kilomètre environ de cette commune, près de la route de Norroy. La source, qui est très-abondante, sort du Muschelkalk moyen. L'eau est incolore, d'une odeur nulle, d'une saveur peu marquée : sa température est de 10° centigrades.

Elle laisse déposer dans le canal d'écoulement un sédiment ocracé peu abondant, qui nous a paru n'être qu'à l'état de suspension dans l'eau. La chaleur dégage de cette eau quelques bulles d'acide carbonique.

Par les réactifs, nous avons obtenu les caractères suivants :

Tournesol rouge et bleu — pas d'action sensible.
Azotate d'argent — précipité caillebotté abondant.
Chlorure de barium — précipité bl. insoluble dans AzO^5.
Oxalate d'ammoniaque — précipité blanc.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité.
Ammoniaque — précipité magnésien.
Potasse — précipité blanc, léger.
Carbonate de potasse — précipité blanc.
Eau de chaux — trouble opalin.

10 litres furent évaporés à siccité et donnèrent un résidu pesant 9gr.,440. Ce résidu, traité par différents dissolvants, donna les résultats que nous allons indiquer.

Alcool. Par l'alcool à 40°, il y eut dissolution de 0gr.,740 de chlorure de magnésium, avec traces de chlorure de calcium :

Azotate d'argent — précipité caillebotté.
Ammoniaque — précipité blanc abondant.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité bl.
Oxalate d'ammoniaque — trouble.
Chlorure de platine — rien.

Nous n'y avons pas trouvé d'azotates.

Eau distillée. L'eau distillée a dissous 2gr.,460 d'un sel présentant les caractères du sulfate de magnésie :

Chlorure de baryum — précipité insoluble dans AzO^5.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précip. blanc.
Chlorure de platine — rien.

Acide acétique. Avec l'acide acétique étendu, il y eut effervescence, et dissolution de 2gr.,440 : la liqueur donnait les réactions de la chaux, de la magnésie, avec quelques traces d'alumine.

La chaux dosée à l'état d'oxalate, représenta une quantité de carbonate de chaux égale à 1gr.,70.

La proportion de carbonate de magnésie fut reconnue être de 0gr.,740.

Acide chlorhydrique. Il restait 3gr.,800, solubles dans l'acide chlorhydrique, qui furent reconnus pour du sulfate de chaux, avec quelques traces de fer.

Recherche de l'iode. 5 litres evaporés en présence d'un léger excès de potasse laissèrent un résidu dans lequel nous avons trouvé des indices d'iode.

Recherche de l'arsenic. Le résidu de 5 litres de cette eau, traité par l'acide sulfurique et repris par l'eau distillée, nous fournit quelques taches arsenicales à l'appareil de Marsh.

Dosage de l'acide carbonique. L'acide carbonique libre contenu dans l'eau de cette source fut dosé comme il a été dit plus haut, au moyen de l'eau de baryte. Nous avons obtenu, pour un litre d'eau, 0gr.,480 de carbonate de baryte, représentant 0gr.,1056 d'acide carbonique.

Résumé. Ces 10 litres d'eau renferment donc les principes suivants :

Chlorure de magnésium. . . . . Traces de chlorure de calcium. . .	0gr.,740
Sulfate de magnésie.	2 460
Carbonate de chaux.	1 700
Carbonate de magnésie.	0 740
Sulfate de chaux.	3 800
Traces de fer et d'alumine. . . . Indices d'iode, traces d'arsenic. . .	. . . . .
	9gr.,440

et de plus une proportion de 1gr.,056 d'acide carbonique, ou bien, en réduisant à un litre :

Chlorure de magnésium, avec. . . Traces de chlorure de calcium. . .	0gr,0740
Sulfate de magnésie.	0 2460
Carbonate de chaux.	0 1700

Carbonate de magnésie.	0	0740
Sulfate de chaux.	0	3800
Fer, alumine, principe iodurć. . .	des traces	
Principe arsenical.		
	$0^{gr.}$,9440	

à quoi on ajoutera $0^{gr.}$,1056 d'acide carbonique libre.

Examen du sédiment.

Ce sédiment, de couleur ocracée, est formé en grande partie de carbonates de chaux et de magnésie, de sous-carbonate de fer, de sulfate de chaux et d'alumine. Carbonisé avec l'acide sulfurique et repris par l'eau distillée, il nous fournit, à l'appareil de Marsh, un anneau arsenical assez intense.

La *Fontaine salée* jouit d'une grande réputation dans la contrée : on l'emploie comme purgatif.

La *Fontaine de Girémois* est à tort considérée comme eau ferrugineuse ; car elle ne nous a offert que des traces de fer. Le sédiment ocracé qu'elle dépose ne s'y trouve qu'en suspension.

EAU DE LIGNÉVILLE

(arrondissement de Mirecourt).

On a vanté dans ces derniers temps une eau minérale située à Lignéville, petit village qui se trouve à 20 kilomètres de Mirecourt, sur la route de Bourbonne.

Cette source, qui sort du Muschelkalk, jaillit près du ruisseau, au fond d'un bassin assez profond. L'eau est incolore, inodore, d'une saveur peu marquée, et d'une température de 13°,50 centigrades. On n'y remarque pas de sédiment. Elle nous a donné les réactions suivantes :

Tournesol — acidité.
Azotate d'argent — précipité blanc caillebotté.
Chlorure de baryum — précipité blanc abondant, insoluble dans AzO^5.
Oxalate d'ammoniaque — précipité blanc abondant.
Ammoniaque — précipité blanc.
Phosphate de soude et d'ammoniaque—précipité blanc.
Potasse — précipité blanc.
Eau de chaux — trouble, puis précipité léger.
Noix de galle — rien.

Nous avons soumis 10 litres de cette eau à l'évaporation ; il se dégagea des bulles de gaz acide carbonique, et la surface se recouvrit d'une pellicule blanche ayant une réaction alcaline. Le résidu de ces 10 litres pesait 14^{gr},120 ; il fut traité de la matière suivante :

Action de l'alcool. L'alcool à 40° et bouillant en contact

avec ce résidu, en sépara $1^{gr} \cdot 320$ de sels solubles, fournissant les caractères du chlorure de magnésium et quelques traces de chlorure de calcium.

Azotate d'argent — précipité blanc caillebotté.
Phosphate de soude et et d'ammoniaque — précipité blanc.
Oxalate d'ammoniaque — traces de chaux.
Chlorure de platine — rien.

Nous n'y avons pas trouvé d'azotates. Indices de matières organiques.

Action de l'eau distillée. La partie insoluble dans l'alcool abandonna à l'eau distillée bouillante $2^{gr.},100$ d'une substance qui fut reconnue pour du sulfate de magnésie :

Saveur amère caractéristique.
Chlorure de baryum — précip. blanc, insol. dans AzO^5.
Ammoniaque — précipité blanc.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité blanc.
Chlorure de platine — rien.

Action de l'acide acétique. Le résidu fut ensuite traité par un grand excès d'acide acétique : il y eut effervescence et dissolution de $4^{gr.},50$; la liqueur acide nous donna les réactions de l'alumine, de la chaux et de la magnésie.

Nous avons d'abord précipité l'alumine par l'addition d'un excès d'ammoniaque ; nous avons ainsi obtenu un précipité gélatineux qui, desséché, pesait $1^{gr.},80$.

La liqueur étant ainsi rendue alcaline, nous avons dosé la chaux par l'oxalate d'ammoniaque : nous sommes ainsi arrivé à reconnaître que la quantité de carbonate de chaux dissoute par l'acide acétique était de $1^{gr.},10$.

Connaissant les proportions de l'alumine et du carbonate de chaux, il nous fut facile de déterminer celle du carbonate de magnésie, qui était de 1gr.,60.

Action de l'acide chlorhydrique. Il restait 6gr.,20 du résidu primitif : traités par l'acide chlorhydrique bouillant, ils furent dissous entièrement et reconnus pour être du sulfate de chaux.

Recherche de l'iode. 5 litres d'eau évaporés avec un léger excès de potasse laissèrent un résidu dans lequel nous avons reconnu des indices d'un principe ioduré.

Recherche de l'arsenic. Nous n'avons rencontré aucune trace d'arsenic dans l'eau de Lignéville ; mais comme nous n'avons pu opérer que sur le résidu de 5 litres d'eau, nous donnons ce résultat sous toute réserve.

Dosage de l'acide carbonique. 1 litre d'eau chauffé dans une cornue, comme il a été dit précédemment, a fourni 0gr.,20 de carbonate de baryte, représentant 0gr.,0440 d'acide carbonique libre.

Résumé. Les 10 litres d'eau de Lignéville offrent donc la composition suivante :

Chlorure de magnésium et traces de chlorure de calcium.	1gr.,320
Sulfate de magnésie.	2 100
Sulfate de chaux.	6 200
Carbonate de magnésie.	1 600
Carbonate de chaux.	1 100
Alumine.	1 800
Principe ioduré et matière organique.	indices.
	14gr.,120

et de plus 0gr.,440 d'acide carbonique libre.

Ce qui nous donne pour un litre :

Chlorure de magnésium et traces de chlorure de calcium.	0gr.,1320
Sulfate de magnésie.	0 2100
Sulfate de chaux.	0 6200
Carbonate de magnésie.	0 1600
Carbonate de chaux.	0 1100
Alumine.	0 1800
Principe ioduré et matière organique.	indices.
	1gr.,4120

à quoi nous ajouterons 0gr.,0440 de gaz acide carbonique.

Cette eau est généralement considérée comme étant légèrement laxative.

EAU DE VELOTTE

(arrondissement de Mirecourt).

La fontaine de Velotte, nommée aussi *fontaine de fer*, se trouve à un kilomètre de ce village, à gauche de la route de Mirecourt à Épinal. D'après Bagard, cette source aurait été connue anciennement et aurait même joui d'une certaine renommée. L'analyse qu'en fit ce chimiste se trouve dans le *Valerius Lotharingiæ*, ainsi que celle faite précédemment par M. Courcier, médecin de Mirecourt, qui la considérait comme une eau sulfureuse. Raulin, Buc'hoz, Carrère la signalent comme contenant un *vitriol martial* ou *une terre martiale ochrée*. MM. Bouillon-Lagrange et Patissier n'ont pas oublié cette eau minérale, et l'indiquent comme ferrugineuse.

La source de la Velotte est située au sommet d'une colline qui dominait le château de la baronnie du Fontet : elle sort des grès liasiques et coule du nord au midi dans un bassin naturel de $0^m,60$ cent. quarrés, sur un mètre de profondeur. Les parois de ce bassin et des canaux d'écoulement sont garnies d'un dépôt ocracé très-abondant. Cette eau est froide, d'une température de + 10° centigr., inodore, incolore, d'une saveur atramentaire très-marquée : sa surface est recouverte d'une pellicule irisée. Elle dégage à l'air libre des bulles de gaz et laisse déposer un sédiment rouge : ce phénomène se manifeste plus rapidement par l'action de la chaleur.

Dans l'essai que nous avons fait sur les lieux, nous avons obtenu les réactions suivantes :

Tournesol — légère acidité.
Azotate d'argent — trouble.
Chlorure de baryum — léger précipité insol. dans AzO^5.
Oxalate d'ammoniaque — précipité.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — trouble.
Ammoniaque — trouble.
Sous-carbonate de potasse — léger trouble.
Ferrocyanure de potassium — teinte bleuâtre.
Infusion de noix de galle — teinte pourpre.

Ces deux derniers caractères ne se retrouvent plus dans l'eau puisée depuis un certain temps.

10 litres de cette eau furent évaporés à siccité à une douce chaleur : le résidu pesant 3gr.,50 était d'une couleur jaunâtre tirant sur la rouille.

Action de l'alcool. Nous avons séparé de ce résidu par l'alcool rectifié et bouillant 0gr.,30 d'un sel présentant les caractères de chlorure de magnésium :

Réaction alcaline au tournesol.
Ammoniaque — précipité blanc.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité blanc.
Azotate d'argent — précipité caillebotté.
Oxalate d'ammoniaque — traces de chaux.
Chlorure de platine — rien.

On y rencontrait en outre quelques traces d'azotates.

Action de l'eau distillée. La partie insoluble dans l'alcool traitée par l'eau distillée nous donna 0gr.,40 d'un sel fournissant les réactions suivantes :

Saveur amère.
Chlorure de baryum — précip. insol. dans $Az\,O^5$.

Ammoniaque — précipité blanc.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité.
Chlorure de platine — rien.
Noix de galle — rien.

Nous avons ensuite divisé ce sel en deux parties égales, et nous avons dosé séparément l'acide sulfurique par le chlorure de baryum et la magnésie au moyen du phosphate de soude et d'ammoniaque. Les résultats que nous avons obtenus nous ont démontré que les 0gr.,40 de sel soluble dans l'eau distillée ne contenaient ni sulfate ni carbonate de soude.

Action de l'acide acétique. Le résidu, insoluble dans l'eau distillée fut repris par l'acide acétique étendu : il se fit une vive effervescence, et il y eut dissolution de 2gr.,50 de substances : la liqueur donnait les réactions de la chaux et du fer, et n'accusait pas la présence de la magnésie.

La chaux fut précipitée par l'acide oxalique : l'oxalate desséché ayant été chauffé avec du carbonate d'ammoniaque, laissa 1gr.,80 de carbonate de chaux : ce qui donne une proportion de carbonate de fer égale à 0gr.,70.

Acide chlorhydrique. L'acide chlorhydrique sépara ensuite 0gr.,10 d'un sel cristallisant en aiguilles soyeuses, qui fut reconnu pour du sulfate de chaux.

Recherche de la silice. Les 0gr.,20 restant étaient composés d'une substance rude au toucher et rayant le verre. Ils furent mélangés avec de la potasse caustique, puis chauffés au rouge blanc dans un creuset de platine. Repris à chaud par l'eau distillée, ils fournirent une liqueur précipitant par les acides, caractère dénotant la présence de la silice.

Recherche de l'iode. 5 litres de cette eau évaporés à sic-

cité avec un excès de potasse laissèrent un résidu dans lequel nous ne pûmes constater la présence de l'iode.

Recherche de l'arsenic. Le résidu de 5 litres d'eau traité par l'acide sulfurique, puis par l'eau distillée, fournit une liqueur qui donna quelques taches arsenicales à l'appareil de Marsh.

Recherche des gaz. L'eau de Velotte contenait également de l'acide carbonique libre, que nous avons dosé comme il a déjà été dit plus haut, en chauffant un litre d'eau dans une cornue, et en recueillant les produits gazeux dans de l'eau de baryte. Le carbonate recueilli, lavé et desséché, pesait 1gr.,20 ; ce qui donne une proportion de 0gr.,2640 d'acide carbonique.

Résumé. Les 10 litres d'eau contenaient donc les principes suivants :

Chlorure de magnésium. . . . }	
Traces de chlorure de calcium. . }	0gr.,300
Traces d'azotates. . . . . . }	
Sulfate de magnésie.	0 400
Carbonate de chaux.	1 800
Sous-carbonate de fer.	0 700
Sulfate de chaux.	0 100
Silice.	0 200
Principe arsen., probablement uni au fer.	des traces.
	3gr.,500

A quoi il faut ajouter 2gr.,640 d'acide carbonique libre.

En ramenant ces proportions à celles d'un litre d'eau, nous aurons :

Chlorure de magnésium..	} $0^{gr.}$,030
Traces de chlorure de calcium. .	
Traces d'azotates.	
Sulfate de magnésie.	0 040
Carbonate de chaux.	0 180
Sous-carbonate de fer.	0 070
Sulfate de chaux.	0 010
Silice.	0 020
Principe arsenical, probablement uni au fer.	des traces
	$0^{gr.}$,350

et de plus $0^{gr.}$,2640 d'acide carbonique libre.

Examen du sédiment.

Ce sédiment, de couleur ocracée, est formé en grande partie de carbonate de chaux, de sous-carbonate de fer et de silice.

100 grammes furent carbonisés par l'acide sulfurique à l'aide d'une douce chaleur. Le résidu obtenu fut traité par l'eau distillée bouillante, et la liqueur filtrée fut essayée à l'appareil de Marsh : nous avons eu, après quelques instants, un anneau arsenical et de nombreuses taches.

L'eau de Velotte est principalement employée contre la chlorose : quelques personnes l'ont aussi recommandée dans certaines maladies de l'estomac, pour faciliter la digestion.

EAU DE SAINT-MENGE

(arrondissement de Mirecourt).

Saint-Menge, autrefois Bassompierre et chef-lieu du marquisat de ce nom, est une petite commune qui se trouve à 16 kilomètres de Mirecourt, entre cette ville et celle de Neufchâteau. Ce village, situé dans une vallée très-resserrée, sur la limite des marnes irisées et du lias, possédait autrefois plusieurs sources minérales remarquables. L'une, de nature sulfureuse, se trouvait dans la basse-cour du château de Bassompierre, et paraît avoir joui de quelque renommée. Buc'hoz en parle, et rapporte que l'analyse en fut faite par M. Kast; Carrère, dans son *Catalogue raisonné*, en fait également mention. Ayant appris que cette fontaine existait encore il y a huit ou dix ans, et que le propriétaire actuel du terrain l'avait détournée pour assainir son champ, nous avons fait plusieurs tentatives pour la rechercher et en étudier la nature; mais des difficultés sans nombre qui nous furent suscitées nous firent abandonner notre projet.

Une autre source sulfureuse, qui alimentait le lavoir public, est également perdue.

Enfin, il y avait aussi à Saint-Menge une source ferrugineuse, connue encore aujourd'hui sous le nom de *fontaine du Mazu*. Cette eau, qui est très-employée dans le pays, est la seule que nous ayons pu examiner: nous allons en exposer les propriétés.

La fontaine de Mazu se trouve dans une forêt, au sommet d'une colline, et environ à 1 kilomètre du village. La source est au fond d'un bassin en pierres de taille, construit par les soins du marquis de Bassompierre : ce bassin, ayant une surface de 1 mètre carré sur 2 mètres de profondeur, fournissait autrefois l'eau aux jardins du château. Aujourd'hui, le trop-plein s'écoule par un petit canal qui se perd dans le bois, et qui est tapissé d'un abondant sédiment ocracé.

L'eau est froide, d'une température de + 10° centigrades, sans odeur, d'une saveur aigrelette, fortement styptique et atramentaire : la surface du bassin est recouverte d'une pellicule irisée. Exposée à l'air libre ou à l'action de la chaleur, elle dégage de l'acide carbonique, et donne un dépôt ferrugineux assez abondant.

L'essai fait sur les lieux nous a fourni les résultats suivants :

Tournesol — teinte vineuse.
Azotate d'argent — trouble.
Chlorure de baryum — précipité insoluble dans AzO^5.
Oxalate d'ammoniaque — précipité.
Ammoniaque — précipité.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité.
Carbonate de potasse — précipité.
Ferrocyanure de potassium — teinte bleue.
Noix de galle — couleur violette tres-intense, ne tardant pas à passer au noir.

L'eau puisée depuis quelque temps ne présente plus ce caractère, ni celui du précédent.

Analyse. 10 litres de cette eau furent évaporés à siccité à la chaleur du bain-marie, dans une capsule en porcelaine. Le résidu obtenu était d'une couleur de rouille, et pesait

$4^{gr.},40$. Comme dans les analyses précédentes, nous l'avons successivement traité par l'alcool, l'eau distillée, l'acide acétique faible, les acides concentrés; nous allons décrire ces diverses opérations.

Action de l'alcool. L'alcool à 40° centésim. a dissous $0^{gr.},40$ d'un sel donnant lieu aux réactions suivantes :

Azotate d'argent — précip. cailleb. soluble dans l'amm.
Ammoniaque — précipité blanc.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité.
Oxalate d'ammoniaque — traces de chaux.
Chlorure de platine — traces de potasse.
Noix de galle — rien.

Nous n'y avons rencontré aucune trace d'*azotates.*

Action de l'eau distillée. L'eau distillée bouillante sépara ensuite $1^{gr.},20$ de sels solubles : la liqueur se comportant comme il suit, avec les réactifs :

Saveur amère et salée.
Chlorure de baryum — précipité insoluble dans AzO^5.
Ammoniaque — précipité blanc.
Potasse — précipité floconneux.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité bl.
Oxalate d'ammoniaque — rien.
Chlorure de platine — traces de potasse.
Noix de galle — rien.

Nous avons dosé la magnésie au moyen du phosphate de soude et d'ammoniaque : la quantité que nous avons trouvée représentait $0^{gr.},240$ de sulfate magnésien. Les réactifs ne nous ayant montré que des traces de potasse, et n'ayant

accusé aucune autre base, nous avons conclu que les 0gr.,960 de sulfate restant dans la liqueur étaient composés entièrement de sulfate de soude avec des traces de sulfate de potasse.

Action de l'acide acétique. La portion du résdiu insoluble dans les véhicules précédemment employés fut traitée par l'acide acétique étendu. Il se fit une vive effervescence, et il y eut dissolution de 2gr.,60 de carbonates : la solution colorée en rouge hyacinthe donnait les réactions du fer, de la chaux et de la magnésie :

Noix de galle — précipité noir.
Ammoniaque — précipité ocreux.
Oxalate d'ammoniaque — précipité blanc.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité blanc.

Pour doser ces substances, nous avons divisé la liqueur en deux parties égales. Dans l'une rendue alcaline par une addition d'ammoniaque, la chaux fut précipitée par un excès d'acide oxalique : l'oxalate obtenu représentait 1gr.,240 de carbonate de chaux.

Dans la seconde partie préalablement additionnée d'acide acétique, nous avons isolé le fer au moyen de l'ammoniaque (1). Le précipité desséché et calciné correspondait à une quantité de carbonate de *protoxyde* de fer égale à 0gr.,270.

Il nous fut facile alors de trouver que la proportion de carbonate de magnésie était de 1gr.,090.

---

(1) L'ammoniaque ne précipite pas la magnésie de ses dissolutions acides, mais forme avec cette base des sels doubles sur lesquels une nouvelle quantité d'alcali est sans action (Pelouze).

Action de l'acide chlorhydrique. Il restait $0^{gr.}$,20 qui furent mis en contact avec de l'acide chlorhydrique ; $0^{gr.}$,080 furent dissous et fournirent une liqueur dans laquelle les réactifs n'accusèrent que la présence de l'alumine.

Le résidu réduit à $0^{gr.}$,120 était rude au toucher, rayait le verre et ne se dissolvait pas dans les acides concentrés : nous avons reconnu ainsi qu'il était formé par de la silice.

Recherche de l'iode. 5 litres d'eau de la fontaine du Mazu furent évaporés à siccité en présence d'un excès de potasse et repris par l'alcool à 40°. La liqueur alcoolique soumise à l'évaporation laissa un résidu dans lequel l'amidon et l'acide azotique ne décélèrent aucune trace d'iode.

Recherche de l'arsenic. Le résidu, provenant de l'évaporation de 5 litres de cette eau, fut traité par l'acide sulfurique, puis par l'eau distillée. La liqueur filtrée nous fournit quelques taches arsenicales, à l'appareil de Marsh.

Recherche des gaz. Nous avons reconnu dans cette eau la présence de l'acide carbonique libre. Pour doser ce gaz, nous avons mesuré un litre d'eau et nous l'avons chauffé dans une cornue qui communiquait avec des boules de Liébig renfermant de l'eau de baryte. Après une ébullition suffisamment prolongée, nous avons séparé le précipité de carbonate de baryte qui s'était formé. Ce précipité, convenablement lavé et desséché, pesait $1^{gr.}$,20, ce qui représentait une proportion de $0^{gr.}$,2640 d'acide carbonique.

Résumé. Il résulte des expériences précédentes que les 10 litres d'eau soumis à l'analyse étaient composés comme il suit :

Chlorure de magnésium, avec traces de chlorures de potassium et de calcium.	0,400
Sulfate de magnésie.	0,240
Sulfate de soude, avec traces de sulfate de potasse.	0,960
Carbonate de chaux.	1,240
Carbonate de magnésie.	1,090
Carbonate de protoxyde de fer.	0,270
Alumine.	0,080
Silice.	0,120
Principe arsenical.	des traces.
	4,400

A quoi il faut ajouter 2gr.,640 d'acide carbonique.

En ramenant ces proportions à celles d'un litre d'eau nous aurons :

Chlorure de magnésium, avec traces de chlorures de potassium et de calcium	0gr.,0400
Sulfate de magnésie.	0 0240
Sulfate de soude, avec traces de sulfate de potasse.	0 0960
Carbonate de chaux.	0 1240
Carbonate de magnésie.	0 1090
Carbonate de protoxyde de fer. . .	0 0270
Alumine.	0 0080
Silice	0 0120
Principe arsenical.	des traces.
	0gr.,4400

Plus 0gr.,2640 d'acide carbonique.

Examen du sédiment.

Le sédiment de la fontaine de Mazu est d'une couleur de rouille : il est formé de carbonates de chaux et de magnésie, de sous-carbonate de fer, d'alumine et de silice.

Nous en avons carbonisé environ 100 grammes par l'acide sulfurique à l'aide d'une chaleur modérée. Le résidu fut traité à chaud par l'eau distillée, et la liqueur filtrée soumise à l'appareil de Marsh : nous avons obtenu immédiatement de nombreuses taches arsenicales, ainsi qu'un anneau que nous présentons à l'École.

L'eau de Saint-Menge est employée contre les pâles couleurs : elle est en outre recommandée comme diurétique et légèrement laxative. On en a obtenu aussi de bons résultats dans quelques cas de gravelle.

Cette eau peut être transportée sans perdre de sa valeur : nous en avons eu quelques bouteilles bien bouchées et goudronnées, qui, après un temps assez long, se sont trouvées dans un état de conservation parfaite.

EAU DE BULGNÉVILLE

(arrondissement de Neufchâteau).

Bulgnéville est un bourg de l'arrondissement de Neufchâteau, situé à 5 kilomètres de Contrexéville. En 1833, on y fora plusieurs puits artésiens, dont un ne tarda pas à fixer l'attention. Ce puits, profond de 36 mètres, fournit une eau minérale qui paraît avoir quelques vertus curatives. Les succès qu'on en obtint dans certaines maladies, et principalement dans les gastrites, engagèrent en 1837 l'administration municipale à en confier l'examen à M. Braconnot : ce savant chimiste s'acquitta de cette opération avec le talent et l'habileté qu'on lui connaît, et publia une analyse qui ne laisse rien à désirer.

L'eau de Bulgnéville est incolore, inodore, d'une saveur légèrement piquante : sa température est de 13° centigrades. Elle dégage à l'air libre des bulles de gaz acide carbonique, et laisse déposer un sédiment ocracé peu abondant, formé en grande partie d'oxyde de fer, d'alumine et d'un peu de silice. Cette eau fraîchement puisée a pris une teinte vineuse légère par la noix de galle : ce qni nous a démontré que le principe ferrugineux y est à l'état de dissolution.

Voici les résultats obtenus par M. Braconnot, et calculés pour un litre :

Chlorure de sodium.	0gr.,0065
Sulfate de chaux.	0 0127
Sulfate de magnésie.	0 0112
Sulfate de soude.	0 0757
Silice.	0 0150
Alumine.	0 0117
Carbonate de strontiane.	0 0075
Carbonate de chaux.	0 1300
Carbonate de magnésie.	0 1550
Sulfate de potasse. . petite quantité indéterminée.	
	0gr.,4253

A quoi il faut ajouter 0gr.,0940 d'acide carbonique, ou en volume 0litre,0480.

Après le travail de M. Braconnot, nous ne pouvions nous arrêter longtemps sur l'eau de Bulgnéville. Aussi, nous sommes-nous borné à quelques nouvelles expériences, que nous allons indiquer.

5 litres de cette eau furent évaporés à siccité à une douce chaleur, et le résidu fut traité par l'alcool à 40°. La liqueur alcoolique évaporée au bain-marie, laissa un sel dans lequel nous avons trouvé de légères traces d'azotates.

Recherche de l'iode. 5 litres d'eau de cette fontaine furent évaporés avec un léger excès de potasse. Le résidu fut mis en contact avec de l'alcool pur, qui en sépara une substance saline renfermant quelques indices d'iode.

Recherche de l'arsenic. Le résidu de 10 bouteilles d'eau de Bulgnéville fut traité par l'acide sulfurique, et repris ensuite par l'eau distillée : la liqueur filtrée nous donna quelques taches arsenicales légères à l'appareil de Marsh.

EAU SULFUREUSE DE DOLAINCOURT

(arrondissement de Neufchâteau).

MM. Girardin, pharmacien à Neufchâteau, et Voirin, maréchal expert, signalèrent, il y a quelque temps, l'existence d'une eau sulfureuse à Dolaincourt, petit village situé à six kilomètres de Chatenois. Cette découverte ne pouvait nous trouver indifférent; aussi, lorsque nous avons entrepris notre travail sur les eaux minérales de notre département, nous avons visité la source de Dolaincourt et nous avons reconnu que sa réputation naissante n'était pas usurpée.

La composition de cette eau est peu connue; dans le pays même on n'est pas d'accord sur sa nature. Quelques médecins la considèrent comme sulfureuse, d'autres la conseillent comme ferrugineuse. D'après MM. Girardin et Voirin, elle contiendrait une forte proportion d'acide sulfhydrique libre, des sulfures de potassium, de sodium et de magnésium, des traces de chaux et nulle trace de fer, de brôme, ni d'iode. Le sédiment leur a paru formé de barégine et d'un corps particulier ressemblant à du mica.

M. de Billy, ingénieur en chef des mines, qui a aussi examiné l'eau de Dolaincourt, en donne l'analyse suivante :

Sur un litre :

Acide sulfurique.	$0^{gr.}$,056
Acide phosphorique.	
Acide carbonique.	0 561
Acide chlorhydrique.	0 340
Acide sulfhydrique.	0 032
Silice.	traces.
Protoxyde de fer.	0 010
Chaux.	0 045
Magnésie.	0 040
Potasse..	0 032
Soude.	0 057
Matière organique.	traces.

Quoiqu'il nous soit pénible de nous mettre en contradiction avec les personnes qui ont fait avant nous l'étude de cette source, nous devons cependant avouer que les résultats de nos expériences ne concordent pas toujours avec ceux qu'ils donnent. Aussi, tout en commençant par déclarer que nous mettons de côté toute prétention à soutenir une polémique sur cette matière, nous apportons à l'appui de nos conclusions le détail de nos travaux, laissant à d'autres le soin d'en juger la valeur.

La source de Dolaincourt est située à un kilomètre de ce village, dans le lieu dit *la Surmerie ;* elle occupe le fond d'une vallée creusée dans les marnes du lias, et jaillit abondamment de la partie inférieure d'un bassin, à une profondeur de 70 à 80 centimètres. L'eau est incolore, onctueuse au toucher, d'une odeur d'œufs pourris très-prononcée,

d'une saveur hépatique et salée qui la fait avidement rechercher par les ramiers, les tourterelles et les animaux ruminants; sa température est de 9 degrés et demi du thermomètre centigrade. Elle laisse déposer au contact de l'air un sédiment noir très-abondant; ce sédiment, qui a l'apparence du sulfure de fer obtenu par la voie humide, a été pour nous l'objet d'un examen particulier.

Soumise aux réactifs sur les lieux mêmes, elle nous a présenté les caractères suivants :

Alcalinité prononcée au tournesol.
Acétate de plomb neutre — précipité brun.
Azotate d'argent — précipité caillebotté : la liqueur se colore en noir immédiatement.
Chlorure de baryum — précipité blanc, en grande partie soluble dans l'acide azotique.
Oxalate d'ammoniaque — précipité blanc.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — rien.
Ammoniaque — rien.
Potasse — rien.
Carbonate de potasse rien.
Noix de galle — rien.
Lame d'argent décapée — est devenue noire.

125 grammes de cette eau furent chauffés dans une cornue dont le col était muni d'un tube plongeant dans une solution d'acétate de plomb; après une ébullition prolongée nous n'avons remarqué aucun changement dans ce réactif; ce qui prouve que l'eau ne renferme pas d'*acide sulfhydrique libre.*

Après ces essais préliminaires nous fîmes évaporer à siccité et à la chaleur du bain-marie, 10 litres de l'eau de Dolaincourt. Le résidu était d'une couleur grisâtre et possédait une odeur et une saveur urineuses très-prononcées; il pesait 26 grammes, ce qui donne une proportion de 2gr.,60 pour

un litre. Nous en prîmes une petite portion qui fut traitée par l'eau distillée; la liqueur concentrée donna les réactions suivantes :

Tournesol rougi — forte alcalinité.
Azotate d'argent—précipité abondant et coloration brune de la liqueur.
Chlorure de baryum — précipité soluble en grande partie dans l'acide azotique.
Chlorure de platine — rien.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — rien.
Ammoniaque — rien.
Oxalate d'ammoniaque — rien.
Acide sulfurique — vive effervescence et dégagement d'acide carbonique.
Sulfate de magnésie — rien.

Ces deux derniers caractères nous démontrèrent la présence d'un bicarbonate alcalin.

La partie du résidu insoluble dans l'eau fut reprise par l'acide acétique étendu ; il y eut effervescence, et la liqueur filtrée fournit les réactions de la chaux et du fer :

Oxalate d'ammoniaque — précipité abondant.
Cyanure ferroso-potassique — coloration bleue.
Noix de galle — coloration noire.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — rien.

D'après les expériences précédentes, nous avons été amené à conclure : 1° que cette eau renferme du sulfure et du chlorure de sodium, du bicarbonate de soude, des carbonates de chaux et de fer, et quelques traces de sulfates ; 2° qu'elle ne présente aucune trace de potasse, de magnésie

ni d'acide sulfhydrique libre, comme on l'avait avancé précédemment.

Nous avons également trouvé dans cette eau une matière organique, grasse au toucher et soluble dans l'alcool, mais en trop faible quantité pour pouvoir en déterminer la nature.

Recherche de l'iode. 5 litres de cette eau furent évaporés en présence d'un excès de potasse pure.

L'alcool à 40° sépara du résidu obtenu un sel dans lequel l'amidon et l'acide azotique décelèrent la présence de l'iode.

Recherche de l'arsenic. Le résidu de 5 litres d'eau soumis à l'action de l'acide sulfurique pur, puis de l'eau distillée, fournit une liqueur donnant de légères taches arsenicales à l'appareil de Marsh.

Analyse quantitative. Après avoir reconnu la nature des principes minéralisateurs de l'eau de Dolaincourt, nous avons cherché à en déterminer les proportions : voici les procédés que nous avons suivis pour arriver à ce résultat.

Sulfure de sodium. 1 litre d'eau fut mesuré au sortir de la source, et mis immédiatement dans un flacon à l'émeri avec de l'argent à un état de division extrême : nous reconnûmes, après quelques jours de contact, que 0gr.,20 d'argent avaient été convertis en sulfure, et que l'eau ne renfermait plus de principe sulfureux; il nous fut facile alors de calculer la proportion du soufre, et, par suite, celle du sulfure de sodium (1).

(1) La méthode sulfhydrométrique ne pouvait être employée dans ce cas; en effet, d'après une note publiée en septembre 1852 dans le *Journal de chimie médicale*, M. Vesu a fait connaître que la présence simultanée du fer et d'un bicarbonate alcalin dans une eau sulfureuse rend inexactes les indications du procédé de M. Dupasquier.

Chlorure de sodium. Le chlorure de sodium fut dosé au moyen d'une solution titrée d'azotate d'argent, de la manière suivante : 2gr.,60 de résidu furent traités par l'eau distillée ; la liqueur filtrée fut acidulée par l'acide azotique, et la solution normale fut ajoutée à l'aide d'une burette graduée, jusqu'à cessation de précipité : de la quantité d'azotate d'argent employé, nous avons déduit celle du chlorure de sodium contenu dans la liqueur.

Bicarbonate de soude. Le bicarbonate de soude fut dosé par le procédé alcalimétrique : la quantité d'acide sulfurique employé pour la saturation étant connue, nous pûmes calculer la proportion de la base, et ensuite celle du bicarbonate.

Carbonates de chaux et de fer. 2gr.,60 de résidu traités par l'eau distillée laissèrent 0gr.,10 de matière insoluble, qui furent soumis à l'action de l'acide acétique étendu. Il se produisit une vive effervescence, et il y eut dissolution de 0gr.,075 : la liqueur donnait les réactions des sels de chaux et des sels de fer.

Les 0gr.,025 insolubles dans l'acide acétique ne purent également pas se dissoudre dans les acides concentrés, et nous semblèrent provenir de substances siliceuses en suspension dans l'eau.

Résumé. Nous avons pu reconnaître ainsi que l'eau de Dolaincourt renferme par litre :

Sulfure de sodium.	0gr.,086
Chlorure de sodium.	2 237
Bicarbonate de soude.	0 162
Carbonate de chaux. . . . . . . } Carbonate de fer. . . . . }	0 075
Iodures.	quant. indét.

Sulfates.	des traces.
Principe arsenical.	des traces.
Matière organique soluble dans l'alcool.	
Résidu silicieux.	0 025
Perte.	0 015
	2gr.,600

Examen du sédiment.

Le sédiment de cette source est, comme nous l'avons dit, d'une couleur noire, et possède une forte odeur hépatique. Au contact de l'air il s'oxyde, et prend une teinte ocracée; il donne par les acides un abondant dégagement de gaz acide sulfhydrique.

Desséché au bain-marie, il a pris une teinte jaunâtre rappelant celle du sesquioxyde de fer hydraté : par l'action de l'acide acétique étendu, il y eut effervescence avec dégagement d'hydrogène sulfuré et d'acide carbonique : la liqueur filtrée donnait les réactions de la chaux et du fer. Le résidu était insoluble dans les acides concentrés, et nous a paru formé par de la silice.

Ce dépôt noir est donc formé de sulfure de fer, de carbonate de chaux et de silice ; il renferme en outre une matière organique soluble dans l'alcool.

200 grammes environ de ce sédiment furent carbonisés par l'acide sulfurique avec l'aide de la chaleur : le résidu fut repris par l'eau distillée bouillante, et la liqueur filtrée fut soumise à l'appareil de Marsh. Nous avons ainsi obtenu un anneau arsenical et de nombreuses taches.

La source de Dolaincourt, comme on le voit, est assez remarquable par sa composition chimique. Les éléments qu'elle renferme semblent devoir lui communiquer des vertus médicales particulières, auxquelles on pourrait souvent avoir recours.

Cette eau peut acquérir d'autant plus d'importance qu'elle se conserve parfaitement même pendant une année, pourvu que les bouteilles qui la renferment soient bouchées avec soin et goudronnées.

NOTICE

SUR LA

FONTAINE SAINT-THIBAULT

DE NANCY (MEURTHE).

Dans les recherches que nous avons faites en préparant notre travail sur les eaux minérales des Vosges, et en parcourant d'anciens mémoires sur la Lorraine, nous avons trouvé quelques détails sur une source aujourd'hui ignorée, mais qui était autrefois en grand honneur. Cette source, située à l'ouest de Nancy, au pied d'un bastion des anciennes fortifications de cette ville, était enfermée dans un petit oratoire dédié à saint Thibault, et coulait au pied de l'autel : c'est là que les fébricitants venaient chercher la guérison.

En 1673, lorsque Louis XIV fit reconstruire les fortifications de Nancy, la chapelle de Saint-Thibault fut enfouie entièrement dans les terres, dont on combla les fossés ; mais on prit soin de ne pas perdre l'eau salutaire, et on lui ménagea une issue par un canal en pierre voûté, qui vient aboutir derrière l'ancien hôtel de la gendarmerie (caserne Saint-Jean).

Les chimistes et les médecins n'ont pas négligé de s'occuper de cette source : Bagard l'a examinée, et si l'on en croit un mémoire qu'il publia en 1768, il n'est point de maladie à laquelle cette eau bienfaisante n'apporte de soulagement.

M. Marquet en fait également un grand éloge ; Buc'hoz, Raulin, Carrère, Mathieu de Dombasle, qui en a fait l'analyse, Bouillon-Lagrange, et plus tard M. Patissier, en parlent aussi, et lui attribuent des propriétés diverses.

Ces faits éveillèrent notre curiosité, et, quoique la fontaine Saint-Thibault ne fût plus dans les limites du cadre que nous nous étions tracé, nous résolûmes de la visiter et d'en rechercher la véritable valeur.

Cette fontaine se trouve aujourd'hui vers le milieu de la rue Saint-Thibault, dans une espèce de cave où l'on descend par huit ou dix marches. L'eau est froide, d'une température de 10°,50 cent., d'une saveur aigrelette et légèrement styptique, d'une odeur vineuse. Elle laisse dégager, lorsqu'on l'abandonne à elle-même, des bulles de gaz acide carbonique, et donne un dépôt ocracé : ce sédiment ferrugineux se trouve en petite quantité dans le canal d'écoulement.

Lorsqu'on la soumet à une évaporation lente, sa surface se recouvre d'une pellicule blanchâtre offrant une saveur saline et une réaction alcaline.

Dans l'essai que nous avons fait sur les lieux, elle se comporta comme il suit avec les réactifs :

Tournesol — légère acidité.
Azotate d'argent — trouble.
Chlorure de baryum — précipit. insoluble dans AzO^5.
Oxalate d'ammoniaque — précipité.
Phosphate de soude et d'ammoniaque—précipité léger.
Ammoniaque — léger précipité.
Carbonate de potasse — léger précipité.
Ferrocyanure de potassium — rien.
Noix de galle — coloration purpurine très-faible.

10 litres de cette eau, évaporés à siccité à l'aide d'une

douce chaleur, ont donné 6 grammes d'un résidu qui fut soumis successivement à l'action de l'alcool, de l'eau distillée, de l'acide acétique, de l'acide chlorhydrique, de la potasse. Nous allons indiquer les résultats de ces diverses opérations.

Alcool. L'alcool rectifié à 40° et bouillant sépara de ce résidu 0gr.,875 donnant lieu aux réactions suivantes :

Azotate d'argent — précipité caillebotté soluble dans AzH^3.
Ammoniaque — précipité blanc.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité blanc.
Oxalate d'ammoniaque — rien.
Chlorure de platine — rien.
Noix de galle — rien.

L'acide sulfurique et la tournure de cuivre en dégagèrent des vapeurs bleuissant la teinture de gaïac ; caractère indiquant la présence d'azotates.

Eau distillée. L'eau distillée a dissous ensuite 1gr.,250 de substances, et la liqueur présentait les caractères du sulfate de magnésie :

Saveur amère.
Chlorure de baryum — précipité insoluble dans AzO^5.
Ammoniaque — précipité blanc abondant.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — précipité abondant.
Oxalate d'ammoniaque — rien.
Chlorure de platine — rien.
Noix de galle — rien.

Acide acétique. Le résidu fit effervescence par l'acide acé-

tique étendu : il y eut dissolution de 2gr.,750, et la liqueur indiquait aux réactifs un sel de chaux avec des traces de fer :

Oxalate d'ammoniaque — précipité abondant.
Phosphate de soude et d'ammoniaque — rien.
Ferrocyanure de potassium — teinte bleue.
Noix de galle — coloration noire.

Acide chlorhydrique. L'acide chlorhydrique bouillant élimina 1 gramme d'une substance qui fut reconnue pour du sulfate de chaux.

La partie insoluble pesait 0gr.,125, était rude au toucher et rayait le verre. Nous l'avons chauffée au rouge blanc dans un vase de platine avec de la potasse, puis nous l'avons traitée par l'eau distillée bouillante : la liqueur filtrée précipitait par l'acide chlorhydrique, ce qui nous prouva que le résidu restant était de la silice.

Recherche de l'iode. 5 litres d'eau de la fontaine Saint-Thibault furent soumis à l'évaporation avec un léger excès de potasse pure. Le résidu fut traité par l'alcool rectifié à 40°, et la liqueur évaporée à siccité à la chaleur du bain-marie ; nous avons ainsi séparé une substance saline qui, par l'addition d'une petite quantité d'eau amidonnée et de quelques gouttes d'acide azotique, prit une teinte bleue très-intense indiquant la présence de l'iode.

Recherche de l'arsenic. Le résidu de 10 litres d'eau fut traité par l'acide sulfurique, puis par l'eau distillée : la liqueur introduite dans l'appareil de Marsh ne nous donna pas de taches arsenicales (1).

---

(1) Nous regrettons vivement de n'avoir pu renouveler cette expérience en opérant sur une plus grande quantité d'eau. Il nous a été également impossible de nous procurer du sédiment de cette fontaine pour y faire les mêmes recherches

Recherche des gaz. Nous avons constaté dans cette eau la présence d'une petite quantité d'acide carbonique libre.

Résumé. D'après les expériences précédentes, les 10 litres d'eau de Saint-Thibault renferment :

Chlorure de magnésium.	0gr.,875
Sulfate de magnésie.	1 250
Carbonate de chaux, et traces de carbonate de fer.	2 750
Sulfate de chaux.	1 000
Silice.	0 125
Azotates.	des traces.
Iodures.	quantités indéterm.
Acide carbonique.	
	6 000

Ce qui donne pour un litre :

Chlorure de magnésium.	0gr.,0875
Sulfate de magnésie.	0 1250
Carbonate de chaux, et traces de carbonate de fer.	0 2750
Sulfate de chaux.	0 1000
Silice.	0 0125
Azotates.	des traces.
Iodures.	quantités indéterm.
Acide carbonique.	
	0 6000

L'eau de Nancy, autrefois vantée comme apéritive, diurétique, laxative, etc., etc., est aujourd'hui tombée dans l'oubli et n'est plus guère employée que contre la chlorose par quelques femmes du peuple.

Après nous être étendu aussi longuement sur chacune de ces sources, il nous suffira de faire quelques observations générales.

On a pu remarquer que l'iode et l'arsenic se rencontrent dans un grand nombre d'entre elles. Le temps ne nous a pas permis de doser ces deux principes; mais, dans les expériences que nous avons faites pour rechercher l'iode, ayant toujours opéré sur la même quantité d'eau (5 litres), nous avons pu, par la coloration plus ou moins intense que prenait l'amidon, déterminer comparativement les proportions relatives des composés iodurés dans ces différentes eaux. On en aura une idée par l'examen du tableau suivant :

Dolaincourt (source sulfureuse. Nancy (fontaine Saint-Thibault). Plombières (source ferrugineuse). Bains (grosse source).	Coloration bleue très-intense par l'amidon, indiquant la présence d'une certaine quantité d'iode.
Saint-Vallier (source ferrugineuse). Circourt (source acidule). Heucheloup (source ferrugineuse). Fontenois (source saline thermale).	Coloration violacée par l'amidon : traces d'iode.
Contrexéville (source acidule). Bussang (source acidule). Bains (fontaine de la Vache). Plombières (bain des Dames). Plombières (source du Crucifix). Lignéville (source acidule). Vittel (fontaine salée). Vittel (source ferrugineuse). Bulgnéville (source acidule).	Teinte rouge plus ou moins prononcée avec l'amidon, n'annonçant que des indices d'iode.

Quant à l'arsenic, n'ayant à notre disposition que des quantités très-variables de résidus et de sédiments, nous nous

sommes borné à en constater la présence. Nous citerons seulement l'eau de Fontenois-le-Chateau comme étant une des plus arsenicales après celle de Bussang.

Nous avons cru utile de joindre à notre thèse une carte des Vosges, indiquant la position géographique et la nature des eaux minérales dont nous nous sommes occupé.

Nous terminons ici ce que nous avions à dire sur les eaux des Vosges. Dans cette étude longue et difficile, nous n'avons épargné ni le temps, ni nos soins, et nous nous regarderons comme amplement dédommagé si notre travail est favorablement accueilli, et si notre département peut en retirer quelque utilité.

Nous sommes heureux de pouvoir adresser nos remercîments à M. Hogard, agent voyer directeur à Épinal, et membre de la Société géologique de France, pour les précieuses indications qu'il a bien voulu nous donner. De plus, nous ajouterons que c'est dans son excellent ouvrage sur le *Système des Vosges*, que nous avons puisé les renseignements géologiques dont nous avons eu besoin.



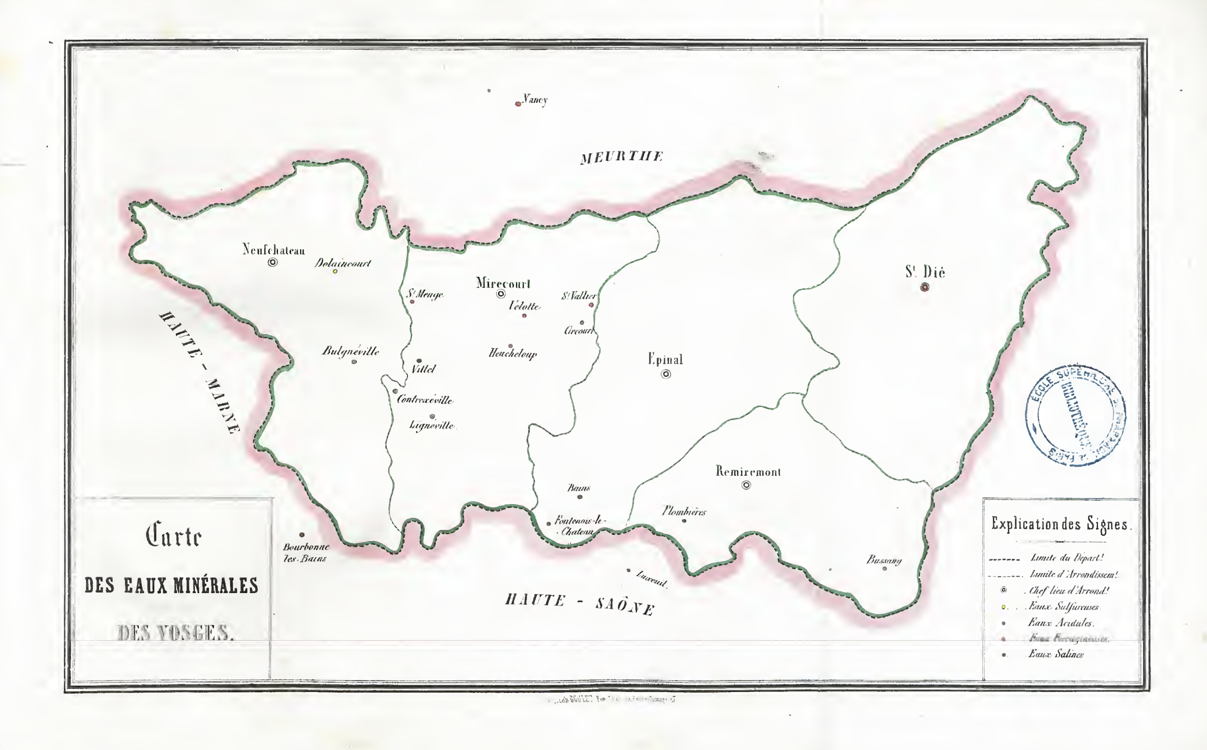
TABLE DES MATIÈRES.

Bon à imprimer :

Le directeur,

BUSSY.

Paris. — Imprimé par E. THUNOT ET Cᵉ, 26, rue Racine.


Nancy
MEURTHE
Neufchateau
Dolaincourt
St Menge
Mirecourt
Vélotte
St Vallier
Girecourt
St Dié
HAUTE - MARNE
Bulgnéville
Vittel
Heucheloup
Epinal
Contrexéville
Lignéville
Remiremont
Bains
Plombières
Fontenois-le-Chateau
Bourbonne les Bains
Luxeuil
Bussang
HAUTE - SAÔNE
Carte
DES EAUX MINÉRALES
DES VOSGES.
Explication des Signes.
Limite du Départ!
Limite d'Arrondissem!
Chef lieu d'Arrond!
Eaux Sulfureuses.
Eaux Acidules.
Eaux Ferrugineuses.
Eaux Salines.

SYNTHÈSES

DE PHARMACIE

ET DE CHIMIE

PRÉSENTÉES ET SOUTENUES A L'ÉCOLE DE PHARMACIE,

le 10 janvier 1854,

PAR CHARLES-ACHILLE POMMIER,

DE MIRECOURT (VOSGES).





PARIS.

E. THUNOT ET Cᵉ, IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,

RUE RACINE, 26, PRÈS DE L'ODÉON.

—

1854

PROFESSEURS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

MM. Duméril.
Bouchardat.

ÉCOLE SPÉCIALE DE PHARMACIE.

ADMINISTRATEURS.

MM. Bussy, Directeur.
Guibourt, Secrétaire, Agent comptable.
Lecanu, Professeur titulaire.

PROFESSEURS.

MM. Bussy. . . . . Gaultier de Claubry.	Chimie.
Lecanu. . . . . Chevallier.	Pharmacie.
Guibourt. . . . . Guilbert.	Histoire naturelle.
Chatin.	Botanique.
Caventou.	Toxicologie.
Soubeiran.	Physique.

AGRÉGÉS.

MM. Grassi.
Ducom.
Figuier.
Robiquet.
Reveil.

Nota. *L'École ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

SYNTHÈSES

DE PHARMACIE ET DE CHIMIE

PRÉSENTÉES ET SOUTENUES A L'ÉCOLE DE PHARMACIE.

SIROP DE RAIFORT COMPOSÉ.

(*Sirop antiscorbutique.*)

SYRUPUS COMPOSITUS DICTUS ANTISCORBUTICUS.

℞	Feuilles récentes de Cochléaria (*Cochlearia officinalis*).	375
	—— de Trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*).	375
	—— de Cresson (*Nasturtium officinale*).	375
	Racine de Raifort (*Cochlearia armoracia*).	375
	Oranges amères (*Citrus Bigaradia*).	375
	Cannelle (*Laurus cinnamomum*).	12
	Vin blanc généreux (*Vinum album*).	1500
	Sucre (*Saccharum*).	1500

Incisez les plantes et les oranges amères; concassez la cannelle; mettez le tout dans la cucurbite d'un alambic; ajoutez-y le vin blanc, et après deux jours de macération distillez à la chaleur du bain-marie pour obtenir 375 grammes de liqueur aromatique, dans laquelle vous ferez fondre en vase clos la moitié du sucre prescrit.

Passez avec expression les matières restées dans le bain-marie; clarifiez les liqueurs par le repos; ajoutez-y le restant du sucre, et faites un sirop que vous clarifierez avec les blancs d'œufs et que vous passerez; quand il sera presque complétement refroidi vous y mélangerez le premier sirop aromatique.

GELÉE DE MOUSSE DE CORSE.

GELATINA CUM HELMINTHOCORTO.

℞	Mousse de Corse (*Fucus helminthocorton*).	125
	Sucre blanc (*Saccharum album*).	250
	Vin blanc (*Vinum album*).	250
	Colle de poisson (*Ichthyocolla*).	15

Faites bouillir la mousse de Corse pendant une heure dans une suffisante quantité d'eau pour obtenir environ 1000 grammes de liqueur; passez avec expression; ajoutez le sucre, le vin blanc et la colle de poisson que vous aurez fait ramollir par macération dans 125 grammes d'eau, et faites cuire en consistance de gelée : passez à travers une étamine, et portez dans un lieu frais.

EXTRAIT DE BELLADONE AVEC LA FÉCULE VERTE.

EXTRACTUM BELLADONÆ CUM FECULA.

℞	Belladone (*Atropa belladona*) en fleurs.	3000

Écrasez la belladone et exprimez-en le suc; passez celui-ci à travers une toile, et divisez-le dans des assiettes de faïence en couches de 2 lignes d'épaisseur environ; mettez ces assiettes dans une étuve que vous entretiendrez à une température de 35 à 40 degrés jusqu'à ce que le suc soit entièrement desséché; sortez alors les assiettes de l'étuve, et aussitôt que l'extrait se sera suffisamment ramolli à l'air pour pouvoir être détaché aisément, enfermez-le dans des pots ou dans des bouteilles à large ouverture, que vous boucherez avec des bouchons de liége et que vous goudronnerez.

TEINTURE DE DIGITALE.

TINCTURA CUM FOLIIS DIGITALIS PURPUREÆ.

℞	Feuilles sèches de Digitale (*Digitalis purpurea*).	300
	Alcool à 31° Cart. (80° cent.) (*Alcool*).	1200

Réduisez les feuilles de digitale en poudre grossière; faites-les macérer pendant quinze jours dans l'alcool; passez avec expression et filtrez.

EMPLATRE DE SAVON.

EMPLASTRUM CUM SAPONE.

℞	Emplâtre simple (*Emplastrum simplex*). . . .	1000
	Cire blanche (*Cera alba*).	45
	Savon blanc (*Sapo albus*).	60

Faites liquéfier l'emplâtre avec la cire; ajoutez-y le savon que vous aurez divisé avec un couteau ou avec une râpe; incorporez-le par l'agitation.

On ajoute souvent du camphre à cet emplâtre; le mieux est de l'y incorporer à mesure du besoin. La dose la plus ordinaire est de 20 centigrammes de camphre par 30 grammes d'emplâtre.

OXYDE ROUGE DE MERCURE.

(*Peroxyde de Mercure.*)

OXYDUM HYDRARGYRICUM.

℞	Mercure pur (*Hydrargyrum*).	300
	Acide nitrique (*Acidum nitricum*) à 35°	300

Introduisez le mercure dans un matras à fond plat, versez-y l'acide, et placez le matras sur un bain de sable tiède jusqu'à ce que le métal soit entièrement dissous. Augmentez alors graduellement la chaleur pour vaporiser le liquide. Quand le nitrate de mercure sera desséché élevez la température pour le décomposer et continuez jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs nitreuses; laissez refroidir lentement l'oxyde avant de le retirer du matras. Si la température avait été trop élevée, ou l'action de la chaleur trop prolongée, l'oxyde lui-même serait décomposé en oxygène et en mercure; on obtiendrait, au contraire, un oxyde mélangé de sous-nitrate de mercure si l'on n'avait pas chauffé suffisamment pour décomposer tout l'acide nitrique.

PROTOCHLORURE D'ANTIMOINE.

(*Beurre d'Antimoine.*)

CHLORURETUM STIBICUM.

℞ Sulfure d'antimoine (*Sulfuretum stibicum*). . . 500
Acide chlorhydrique (*Acidum chlorhydricum*) . . Q. S.

Introduisez le surfure dans un matras; adaptez au col de ce matras deux tubes, l'un en S, l'autre droit et long; placez le tout sur un petit fourneau, sous une bonne cheminée; versez l'acide par petites portions à l'aide du tube en S; agitez de temps en temps le matras; élevez graduellement la température jusqu'à l'ébullition; soutenez-la pendant une demi-heure environ; laissez refroidir; décantez dans une capsule en porcelaine; évaporez au bain de sable jusqu'au tiers à peu près; mettez ensuite la solution concentrée à déposer dans un vase long et étroit; introduisez le liquide clair dans une cornue en verre adaptée à un matras; distillez avec précaution; rejetez les premières portions du produit tant qu'elles ne précipiteront pas par l'addition de l'eau; recueillez les portions suivantes jusqu'à ce que le liquide distillé se fige complétement en se refroidissant; changez alors le récipient; adaptez-en un nouveau bien sec, et passez de temps à autre un charbon ardent sous l'extrémité inférieure du col de la cornue pour éviter qu'il ne s'obstrue. Lorsque la distillation sera achevée, liquéfiez le produit en chauffant le récipient dans un bain-marie; coulez-le dans de petits flacons longs et étroits, et conservez-le pour l'usage.

On obtient le chlorure d'antimoine liquide en exposant le chlorure solide au contact de l'air.

SULFURE DE SODIUM CRISTALLISÉ.

(*Sulfhydrate de Soude.*)

SULFURETUM SODICUM CUM AQUA.

℞ Soude caustique solide (*Oxydum sodicum*). . . . 100

Dissolvez-la dans l'eau, de manière à obtenir une liqueur

marquant 25° à l'aréomètre. Faites passer dans cette dissolution un courant de gaz acide sulfhydrique, jusqu'à ce qu'elle cesse d'en absorber. Maintenez la liqueur à l'abri du contact de l'air; elle laissera déposer des cristaux incolores et transparents de sulfhydrate de soude. Faites-les égoutter sur un entonnoir, et conservez-les pour l'usage dans des flacons exactement fermés.

Ce sulfhydrate est employé à la préparation de quelques eaux minérales sulfureuses.

DEUTONITRATE ACIDE DE MERCURE LIQUIDE.

(*Nitrate de Mercure liquide.*)

NITRAS HYDRARGYRICUS ACIDO NITRICO SOLUTUS.

℞	Mercure (*Hydrargyrum*).	100
	Acide nitrique (*Acidum nitricum*) à 35°. . . .	200

Faites dissoudre le mercure dans l'acide nitrique, et évaporez la dissolution jusqu'à ce qu'elle soit réduite aux trois quarts de son poids primitif, c'est-à-dire à 225.

Le nitrate acide de mercure est un liquide dense et très-caustique, que la potasse précipite en jaune.